

جامعة العلوم الإسلامية العالمية

كلية الآداب والعلوم الإنسانية والتربوية

قسم العلوم التربوية

بناء برنامج تعليمي قائم على النظرية البنائية واختبار أثره في تنمية مهارات التفكير العلمي والتحصيل والإتجاه نحو مادة الرياضيات لدى طلبة المرحلة الاساسية

Developing Constructivist Instructional Program and Measuring Effect on Developing Scientific Thinking Skills, Mathematics Achievement and Attitudes among Primary Grade Students

إعداد

عصام عبدالقادر فارس عبيدات

المشرف

الدكتور أديب ذياب حمادنة

المشرف المشارك

الدكتور علي محمد الزعبي

قدمت هذه الأطروحة استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الدكتوراة في المناهج والتدريس

الفصل الأول ، 2013/2012

The World Islamic Science & Education University

Faculty of Arts, Humanistic & Educational Sciences

Educational Sciences Dept



Developing Constructivist Instructional Program and Measuring Effect on Developing Scientific Thinking Skills, Mathematics Achievement and Attitudes among Primary Grade Students

By

Issam Abdulqader Fares Obeidat

Supervisor

Dr. Adeeb Thiab Hamadneh

Co-Supervisor

Dr. Ali Mohammad Alzoubi

Dissertation presented in partial fulfillment of the requirement of Doctor of Curricula & Teaching Degree

First Semester

2012/2013

بسم ا   الرحمن الرحيم

قال تعالى:

قالوا سبحانك لا علم لنا إلا ما علمتنا إنك أنت العليم الحكيم

سورة البقرة: 32

قرار لجنة المناقشة

نوقشت هذه الأطروحة (بناء برنامج تعليمي قائم على النظرية البنائية واختبار أثره في تنمية مهارات التفكير العلمي والتحصيل والإتجاه نحو مادة الرياضيات لدى طلبة المرحلة الاساسية) .

وأجيزت بتاريخ: 2012/10/31

أعضاء لجنة المناقشة	التوقيع:
1- الأستاذ الدكتور طه الدليمي (رئيساً)	………………
2- الدكتور أديب ذياب حمادنة (عضواً ومشرفاً)	………………
3- الدكتور علي محمد الزعبي (عضواً ومشرفاً مشاركاً)	………………
4- الدكتور أحمد عياصرة (عضواً)	………………
5- الدكتور خميس نجم (عضواً خارجياً)	………………

تفويض

أنا عصام عبدالقادر فارس عبيدات أُفوض جامعة العلوم الإسلامية العالمية تزويد نسخ من أطروحتي ورقياً والكترونياً للمكتبات أو المنظمات أو الهيئات والمؤسسات المعنية بالأبحاث والدراسات العلمية عند طلبها.

الاسم: عصام عبدالقادر فارس عبيدات

التاريخ: 2012 /10/31

التوقيع:

الإهداء

قبل ظهور هذا البحث .. مررت بحياة علمية طويلة منذ طفولتي وحتى رشدي .. هنا وهناك .. كثيرون وكثيرات .. قريبون مني.. رغم بعدي عنهم .. تحملوا واستمروا بدعمهم .. أحبهم وأقل ما يكون أن أهديهم هذا الجهد المتواضع.

- إلى رمز العطاء والحنان أبي وأمي أطال ا في عمرهما.
- ويقولون وراء كل رجل عظيم إمرأة تذلل له كل الصعاب وتتحمل معه المعاناة وتفتح له آفاق الغد، بحب واحترام وتقدير وتضحية إلى زوجتي الغالية بكل حب وتقدير وإجلال.
- إلى أبنائي رنيم ودانية ومعاذ وغنى تحملتم انشغالي عنكم، أحبابي بارك ا فيكم ووهبني بركم.
- إلى إخوتي وأخواتي وكل من كان له الفضل بعد ا سبحانه وتعالى في هذا الإنجاز.
- إلى كل طالب علم.

إليهم جميعاً أهدي هذا الجهد المتواضع، وا أسأل أن ينفع به وأن يكون خالصاً لوجهه الكريم.

الباحث

عصام عبيدات

شكر وتقدير

الحمد   رب العالمين على جميع نعمه، ما علمت منها وما لم أعلم، وتوفيقه لإتمام هذا البحث وأسأله أن يجعله خالصا لوجهه الكريم ويباركه ويقبله بفضله وكرمه. فاتباعاً لقول الرسول صلى ا عليه وسلم: (من لا يشكر الناس لا يشكر ا)، فإنه يطيب لي بعد شكر ا سبحانه وتعالى الذي أمدني بعونه وتوفيقه على إنجاز هذه الدراسة، بالشكر والعرفان لكل من مد لي يد العون والمساعدة، وفي مقدمتهم الأستاذان الفاضلان الدكتور أديب ذياب حمادنة والدكتور علي محمد الزعبي، فقد ساهما في تذليل ما اعترضني من مشكلات، وكان لتوجيهاتهما ونصائحهما القيمة، وأرائهما السديدة في كل مرحلة من مراحل الدراسة الأثر البالغ في إنجازها، فجزاهم ا خير الجزاء، وبارك ا في عمرهما وعلمهما وعملهما.

وأتقدم بالشكر لكل أساتذتي في قسم العلوم التربوية في جامعة العلوم الإسلامية العالمية وهم: أ.الدكتور طه الدليمي، أ.الدكتور ماهر الجعفري، أ.الدكتور عبدالكريم أبو جاموس، والدكتور منعم السعايدة.

وأخص بالشكر السادة الذين قاموا بتحكيم أدوات الدراسة من أساتذة جامعات ومشرفين تربويين على ما أبدوه من تعاون وملاحظات قيمة أسهمت في إثراء هذه الدراسة. ولا يفوتني أن أتقدم بالشكر أيضاً لمعلم ومعلمة الرياضيات اللذين قاما بتطبيق البرنامج على طلبتهما. ويسعدني أيضاً أن أتقدم بالشكر لكل من مدير مدرسة كفرسوم الثانوية للبنين، ومديرة مدرسة يبلا الثانوية للبنات وطلبتهما على ما أبدوه من تعاون في التطبيق الميداني للدراسة.

وفي الختام أسأل ا ان يجعل هذا العمل خالصاً لوجهه الكريم، وصلى ا على نبينا وقدوتنا محمد بن عبدا وآله وصحبه أجمعين.

الباحث

قائمة المحتويات

قائمة الجداول

قائمة الأشكال

قائمة الملاحق

بناء برنامج تعليمي قائم على النظرية البنائية واختبار أثره في تنمية مهارات التفكير العلمي والتحصيل والإتجاه نحو مادة الرياضيات لدى طلبة المرحلة الاساسية

إعداد

عصام عبدالقادر فارس عبيدات

المشرف

الدكتور أديب ذياب حمادنة

المشرف المشارك

الدكتور علي محمد الزعبي

الملخص

هدفت هذه الدراسة بناء برنامج تعليمي قائم على النظرية البنائية وقياس أثره في تنمية مهارات التفكير العلمي(الرياضي)، و التحصيل في مادة الرياضيات، واتجاهات الطلبة نحو مادة الرياضيات. ولتحقيق هدف الدراسة جرت الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي:

ما أثر برنامج تعليمي قائم على النظرية البنائية في تنمية مهارات التفكير الرياضي والتحصيل والاتجاهات نحو مادة الرياضيات لدى طلبة المرحلة الأساسية؟

تكونت عينة الدراسة من (107) من طلبة الصف العاشر، ((50) طالباً، و(57) طالبة) موزعين على أربع شعب صفية، واختير بالطريقة العشوائية البسيطة شعبتان مثلتا المجموعة التجريبية احداها للطلاب، والأخرى للطالبات، درستا باستخدام برنامج قائم على النظرية البنائية. أما الشعبتان الأخريان فمثلتا المجموعة الضابطة ودرستا بالطريقة الاعتيادية.

وتكونت أدوات الدراسة من (اختبار التفكير الرياضي، اختبار التحصيل، ومقياس الاتجاهات نحو الرياضيات). وللإجابة عن أسئلة الدراسة تم استخراج المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية لعلامات طلبة المجموعات التجريبية، والضابطة على اختبار التفكير الرياضي، واختبار التحصيل، ومقياس الاتجاهات نحو الرياضيات، ومن ثم استخدم تحليل التباين الثنائي المصاحب.

أظهرت نتائج الدراسة: تفوق المجموعات التجريبية في اختبار التفكير الرياضي، وفي التحصيل، وفي تنمية الاتجاهات الإيجابية نحو الرياضيات، كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة احصائية بين الطلبة في اختبار التفكير الرياضي، وفي الاتجاهات البعدية تعزى للجنس، أو إلى التفاعل بين متغير المجموعة (البرنامج) ومتغير الجنس في التفكير الرياضي.

وأشارت النتائج أيضاً إلى وجود فروق ذات دلالة احصائية بين الطلبة في اختبار التحصيل من حيث الجنس لصالح الإناث. ويوجد هناك أثر إلى التفاعل بين متغير المجموعة (البرنامج) ومتغير الجنس في التحصيل، وفي اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات.

وفي ضوء هذه النتائج أوصت الدراسة بضرورة اثراء مناهج الرياضيات المدرسية بالأنشطة المنسجمة مع أسس ومبادئ النظرية البنائية، وعقد دورات وورش تدريبية تُعرف المعلمين بالنظرية البنائية ونماذجها، وكيفية تطبيقها في الصفوف الدراسية. كما أوصت بإجراء دراسات تتناول النظرية البنائية وتطبيقاتها في صفوف أخرى، وأوصت الدراسة أيضا إجراء دراسات مقارنة بين النماذج المختلفة للنظرية البنائية.

الكلمات المفتاحية: الرياضيات، النظرية البنائية، التحصيل، التفكير الرياضي، برنامج تعليمي، الاتجاهات نحو الرياضيات.



الفصل الأول

خلفية الدِّراسة ومشكلتها وأهميتها

المقدمة :

شهدت العقود الأخيرة من القرن العشرين تطورات متسارعة، انعكست على منظومة التربية، من حيث دورها وفلسفتها وسياستها ومناهجها وأساليبها. ومن أبرز هذه التطورات التقدم المذهل في مجالات العلوم والتكنولوجيا كافة، وظهور عصر المعلومات والعولمة، مما اضطر العاملون في مجال التربية إلى تجديد النظام التربوي وتطويره، لمواكبة المستجدات والتطورات الحديثة، والتعايش معها واستثمارها. وركز التطوير التربوي على المناهج؛ لأنها ركيزة العملية التربوية والوسيلة الفاعلة لتحقيق أهدافها وأهداف التربية، التي ترمي إلى إعداد أفراد قادرين على النهوض بالأمة إلى أعلى المستويات، وإلى التكيف مع هذه التغيرات والتطورات المستجدة، وذلك عن طريق معرفتهم للوسائل والطرائق والاهتمامات، التي تسمح للطلبة بالتعلم الذاتي وتزودهم بمعارف تساعدهم في حل ما يعترضهم من مشكلات.

ويشهد العصر الحالي تطورا هائلاً في المعلومات والتغييرات المتلاحقة، في مجال المعرفة بشكل عام، وفي مجال الرياضيات والتكنولوجيا بشكل خاص؛ لذا فإن متطلبات هذا التطور السريع والتغيرات المتلاحقة في المعلومات والمعارف، وثورة الاختراعات تتطلب

توظيف هذه المعلومات في مجالات الحياة المختلفة، وذلك عن طريق مواكبة التطورات السريعة والمتلاحقة في شتى مجالات المعرفة، ومنها مجال التدريس، فهو يمس جانبا مهماً من حياة الإنسان.

وتعد طريقة التدريس من أهم العناصر المكونة لعملية التعليم والتعلم بصفة عامة وللمنهج بصفة خاصة، إذ أن لها أثراً فعالاً في تنمية مهارات التفكير لدى الطلبة، وفي تحصيلهم الدراسي، وفي تنمية ميولهم نحو ما يتعلمونه. وظهرت في السنوات الأخيرة فلسفات حديثة متعددة تعد أساسا لعدد من الطرائق المستخدمة في التدريس، ومن هذه الفلسفات الفلسفة البنائية التي تشتق منها طرائق متنوعة، وتقوم عليها نماذج تعليمية متنوعة تهتم بنمط بناء المعرفة وخطوات اكتسابها. ومنها أنموذج التعلم البنائي.

وظهر في العقود القليلة الماضية الفكر البنائي كنموذج قوي جداً في بناء المعرفة لدى المتعلمين، والفكر البنائي يعتمد على التقييم الذاتي، ويعد طلب المعرفة تعلماً دائماً. ويسهم الفكر البنائي في بناء المعرفة المبعثرة لدى الفرد في قالب معرفي متماسك. ويشير كديفيس (Kdefess) إلى أن الباحثين يحتاجون إلى فكر متماسك وواضح، فالفكر البنائي ليس مجموعة من الأفكار المجردة حول المعرفة والوجود الإنساني، بل هي فكر واقعي في الممارسات التعليمية الجيدة. ولذلك يعد الاتجاه نحو الفكر البنائي أحدث ما عرف من الاتجاهات في التدريس، إذ تحول التركيز من العوامل الخارجية التي تؤثر في تعلم الطالب، مثل متغيرات المعلم والمدرسة والمنهج والأقران، وغير ذلك من هذه العوامل، ليتجه هذا التركيز إلى العوامل الداخلية، التي تؤثر في هذا التعلم. وبذلك ركز على ما يجرى بداخل عقل المتعلم، حينما يتعرض للمواقف التعليمية مثل: معرفته السابقة وما يوجد لديه من فهم حول المفاهيم، وعلى قدرته على التذكر، وقدرته على معالجة المعلومات، ودافعيته للتعلم، وأنماط

تفكيره، وكل ما يجعل التعلم لديه ذا معنى. ويرتكز الفكر البنائي على التسليم بأن كل ما يبنى بالمتعلم نفسه يصبح ذا معنى له، مما يدفعه إلى تكوين منظور خاص به عن التعلم، وذلك بالمنظومات والخبرات الفردية (Gordon, 2009).

ودخل تعليم الرياضيات وتعلمها الألفية الثالثة ليواجه مجموعة من التحديات والمتغيرات، تتطلب من معلمي الرياضيات أن يتعاملوا مع هذه التحديات بشكل غير تقليدي. ويعد التعليم السبيل الوحيد لمواجهة تحديات القرن الحادي والعشرين. ويجب أن نعترف أن التغيرات التي حدثت في المؤسسة التعليمية في القرن الأخير مسألة لا نستطيع أن نتجنبها، ومع ذلك فإن تغيير المفاهيم يصبح مسألة أساسية لتخريج إنسان يعيش في القرن الحادي والعشرين بعقلية هذا القرن.

ونتيجة للإهتمام الكبير بالرياضيات على المستوى العالمي، وفي سبيل رفع كفاءة الطلبة وقدراتهم الرياضية، فقد ظهرت المؤسسات والمنظمات العالمية المتخصصة في قياس تحصيل الطلبة الرياضي، مثل الجمعية الدولية لتقييم الأداء التربوي "International Association for Evaluation of Educational Achievement" (IEA)، التي تشرف على إجراء الدراسات الدولية في مجال الرياضيات والعلوم مرة كل أربع سنوات تحت إسم "Trends in International Mathematics and Science Study" (TIMSS)، ولم يكن اختيار الرياضيات والعلوم كمادتين مستهدفتين في دراسات الجمعية الدولية لتقييم الأداء التربوي من قبيل المصادفة، بل كان له مايبرره، لأن هاتين المادتين تمثلان في الأنظمة التربوية جميعها أساساً لبناء مجتمعات متطورة تكنولوجياً وعلمياً (العبابنة، 2009).

إن الإهتمام في تربويات الرياضيات أصبح ضرورة ملحة؛ لذا يلاحظ أن المجلس القومي لمعلمي الرياضيات – NationalCouncil of Teachers of Mathematics " "NCTM, 2000، أكد معايير التدريس المهنية " Professional Standards for Teaching Mathematics" في دعوتها إلى تفعيل استراتيجيات معينة في تدريس المفاهيم والعمليات الرياضية المختلفة (العابد، أبو علوان، الخطيب، 2007)، ويؤكد أيضاً، بوثيقة مبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية (NCTM , 2000) أن البرامج التعليمية يجب أن تمكن جميع الطلبة من: التفكير المنطقي والبرهان كجوانب أساسية للرياضيات، وبناء التخمينات الرياضية واختبارها، وتقويم الحجج والبراهين الرياضية، واختيار أنماط متعددة من التفكير وأساليب البرهان واستخدامها.

ويرى الكبيسي (2008، ص13) "أن الرياضيات من أهم المواد العلمية الأساسية حتى أن استخدامها امتد إلى مواد يعتقد البعض أنه لا يوجد علاقة بينها وبين الرياضيات كالعلوم الاجتماعية والتربوية، حتى أصبحت الرياضيات مادة أساسية في كل حقل من حقول المعرفة".

وبالرغم من ذلك يشير عبيد (2004، ص17) إلى "أن تعليم الرياضيات يعاني من سلبيات في المحتوى وأساليب التعليم وأنشطة التعلم ونواتج تحصيل المتعلمين في كل المراحل الدراسية، بل وفي الاتجاهات نحو دراستها، وذلك على الرغم من ثراء الأهداف المعلنة والمعتمدة من المؤسسات التربوية والتعليمية ذات الصلة".

إن الطرائق المتبعة في تدريس الرياضيات تعتمد في أغلبها على الأسلوب التقليدي القائم على العرض المباشر، بالإلقاء والشرح الذي يتصف بسيطرة المعلم على النشاط الصفي، وتحكمه فيه بشكل كامل، إذ يقدم المعلومات والمهارات جاهزة لطلابه، مما أدى إلى سلبية

كاملة منهم، كان نتيجتها عجزهم في إتقان المفاهيم وأداء المهارات الأساسية، وولد لديهم اتجاهات سلبية نحو الرياضيات. فالطريقة التقليدية المتبعة في التدريس المعتمدة على الحفظ وإجراء العمليات دون فهم، أسهمت في ضعف الطلبة في الرياضيات، وفي طرائق التفكير لديهم بشكل عام، وفي مهارات التفكير الرياضيبشكل خاص. وفي سبيل ذلك كثف التربويون من المختصين في تدريس الرياضيات جهودهم، واتجهوا نحو الاستفادة من النماذج والتطبيقات والاستراتيجيات والمداخل التدريسية المعاصرة المبنية على نظريات التعلم (الشهراني، 2010).

وتشتق من النظرية البنائية، كما يشير حسن سلامة (2003) طرائق تدريسية متعددة، تقوم عليها نماذج تعليمية متنوعة تهتم بنمط بناء المعرفة وخطوات اكتسابها. وتقوم النظرية البنائية على الربط بين نظريات التعلم ونظريات التعليم وتكاملهما، إذ تهتم النظرية البنائية بكيفية حدوث التعلم داخل عقل المتعلم، وما يجري من بنيات عقلية معرفية به، وبما يحدث داخل حجرة الدراسة وما يفعله المعلم لتعليم المتعلم.

ويؤكد كاننجهام (Cunningham, 1991)، أحد منظري البنائية، أن هدف التعليم طبقاً للنظرية البنائية هو تعليم الطلبة كيفية بناء المعرفة والوصول إليها بأنفسهم، بدلاً من اعتمادهم على الآخرين. ويتحقق ذلك عندما يواجه الفرد مشكلات حقيقية ومهمة بالنسبة له.

ويسهم المعلم، بلا شك، في تحقيق ذلك بدوره كقائد وموجه ومرشد ومعد للمواقف التي تتضمن مشكلات يعمل الطلبة على حلها مستخدمين في ذلك طرقاً ووسائل علمية للوصول للمعرفة. ومن هنا يدرك الطلبة أن التعلم ليس كماً محفوظاً من المعارف والمعلومات، ولكنه منهج للبحث وطريقة للتفكير وأسلوب لحل المشكلات (غازي، 1992).

والنظرية البنائية نظرية مهمة في عملية التعلم، إذ تعمل على توجيه وتطوير طرائق التعليم الجديدة؛ خصوصاً في تعليم الرياضيات. وهناك مميزات أربعة للبنائية وهي: استخلاص المعرفة السابقة، والفهم المخالف، وتطبيق المعرفة الجديدة والتعليق عليها، ومعرفة انعكاسات ذلك على التعليم

Baviskar
, 2009)Whitney; Hartle;
http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/Home.portal;jsessionid=KT0pNTHp57ZrSzzpm96NXLc1413CNvfpn9K7nq79QBMGpMPfLYnG!2028655292?_nfpb=true&_pageLabel=ERICSearchResult&_urlType=action&newSearch=true&ERICExtSearch_SearchType_0=au&ERICExtSearch_SearchValue_0=%22Whitney+Tiffany%22). وتركز البنائية على الطالب ونشاطه في أثناء عملية التعلّم، وتؤكد التعلّم ذا المعنى القائم على الفهم، وذلك بالدور النشط والمشاركة الفاعلة للطلبة في الأنشطة التي يؤدونها، بهدف بناء مفاهيمهم ومعارفهم العلمية .

وأكد إيفنسن (Evensen) المشار إليه في عبيدات(2009)، إلى أن وجهة النظر الحديثة للعديد من المربين تُؤكد أن الطرائق المثلى لإعداد المتعلمين ونجاحهم في القرن الحادي والعشرين، مرهون بمخزونهم المعرفي الشامل المتدفق، مع حسن توظيفهم وتطبيقهم لها في حل المشكلات حين حدوثها، وهذا بخلاف النظرة التقليدية إلى التعليم للتمييز بين العناصر التي يجب أن يتعلمها المتعلم. أما الجديد فهو أن النظرية البنائية تؤكد أهمية التعلم بالسياق. لذا لم يعد المتعلم جامداً بل ينبغي أن يكتسب المفاهيم والمعرفة المتجددة، ولا بد من تطوير نفسه بنفسه ليبقى في عالم متجدد، ويبقى مستمراً، ومتفاعلاً معه ومع الآخرين، وبذلك يستطيع حل مشكلاته الواقعية في مهام ذات مغزى (Artino, 2008).

والنظرية البنائية تعني أن التعلم عبارة عن عملية إيجابية نشطة يتعلم بها المتعلم أفكاراً جديدة مبنية على معارف وخبرات سابقة، وهذا التعلم يجري عن طريق دمج المعلومات الجديدة في المعرفة القديمة المتوافرة لدى المتعلم، ومن ثم يجري تعديل المفاهيم والتصورات السابقة لاستيعاب الخبرات الجديدة، فهي تختلف عن مفاهيم السلوكيين حول المتعلم وعملية التعلم، والحصول على المعرفة، إذ يعدون المعرفة شيئاً خاملاً قابلاً للانتقال بشكل تلقائي، ويعتبرون المتعلمين كأنهم أوعية فارغة وجاهزة لاستقبال المعرفة واستيعابها (Knowles, 1998).

وظهرت النماذج البنائية في الأدبيات المتعددة ومنها: أنموذج التعلم البنائي Constructive Learning Model ، ونموذج دورة التعلم Learning Cycle Model ، والنموذج التوليدي The Generative Model ، ونموذج التغير المفهومي Conceptual Change Model، وغيرها من النماذج التي أكدت دراسات متعددة فاعليتها في تدريس الرياضيات مثل دراسة العمري (2007)، التي أكدت فاعلية أنموذج التعلم البنائي في تدريس الهندسة في التحصيل الدراسي والتفكير الرياضي لطلاب الصف الأول الثانوي. وأوصت هذه الدراسته بضرورة إجراء مزيد من البحوث حول أثر استخدام نماذج قائمة على النظرية البنائية في تدريس الرياضيات، وأكدت دراسة سيف (2004) أيضاً فاعلية أنموذج التعلم البنائي في علاج الأخطاء التي يقع فيها الطلاب بالهندسة في المرحلة المتوسطة، كما وأكدت دراسة عفانة (1999) فاعلية أنموذج خريطة الشكل V في تحسين تحصيل طلاب المرحلة المتوسطة واتجاهاتهم نحو مادة الرياضيات. وظهر العديد من المؤتمرات التي بحثت التعلم البنائي ومنظريه ونماذجه واستراتيجياته وبرامجه، مثل مؤتمر البنائية والتربية المقام في جنيف عام 2000 (مستقبليات، 2001).

ومن الاستراتيجيات التي انبثقت عن البنائية أنموذج التعلم البنائي الذي يعد محور هذه الدراسة. ويقوم أنموذج التعلم البنائي على أربع مراحل أساسية، وهذه المراحل كما أوردها بيرم (2002) هي: مرحلة الدعوة، ومرحلة الاكتشاف والاستكشاف والإبداع، ومرحلة اقتراح التفسيرات والحلول، ومرحلة اتخاذ الإجراء/ التطبيق.

ويعد أنموذج التعلم البنائي من النماذج التي يمكن استخدامها في تدريس الرياضيات لما له من إمكانيات متعددة، إذ يجعل المتعلم محوراً للعملية التعليمية، ويتيح الفرصة للتفكير في أكبر عدد ممكن من الحلول للمشكلة الواحدة، و يتيح الفرصة أمام الطلبة للتفكير بطريقة علمية منظمة على وفق مراحله الأربع، ابتداء بمرحلة الدعوة، وانتهاء بمرحلة الإجراءات التي يتضمنها اتخاذ القرارات، وصولاً إلى الحل النهائي، بابتكار أكثر من طريقة للحل. وتعد مراحله الأربع منظومات متداخلة ومتكاملة مع بعضها البعض، وبالنهاية فإن عملية التعلم تسير فيها بطريقة ديناميكية ودورانية؛ لذا فإن خطة سير الدرس تتوقف على الموقف التعليمي التعلمي، فإذا ما جد جديد، كظهور مهارة جديدة، سيؤدي إلى دعوة جديدة، ومن ثم إلى استمرارية الدورة، فضلاً عن أنه يتيح الفرصة للمناقشة والحوار بين الطلبة والمعلم، وبين الطلبة مع بعضهم البعض، مما يكسب الطلبة لغة الحوار السليم، وينمي روح التعاون بينهم (داود، 2003).

ولكي تحقق النظرية هذا النوع من التعلم تسعى كل نماذج التعلم واستراتيجيات التدريس النمبثقة منها إلى تشجيع المشاركة النشطة، والتفاعل الفعال بين المعلمين والمتعلمين، بالمناظرات والأنشطة وغيرها، وبعمليات بناء المعرفة. وتظهر البنائية في ذلك توافقاً تاماً مع مبادىء ومعايير الرياضيات الصادرة عن المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات في الولايات

المتحدة الأمريكية NCTM، التي تؤكد ضرورة إعطاء المتعلم دوراً رئيساً وفعالاً، بتوفير مهام واقعية يقوم بمناقشتها مع زملائه في الصف بمجموعات صغيرة، وضرورة بناء المعرفة الجديدة بتوافر معرفة سابقة لازمة لها(المقدادي، 2006).

ويشير عدد من المتخصصين إلى أن واحداً من الأسباب المحورية التي تحول دون تقدم عملية التعلم والتعليم بعامة، وتعليم الرياضيات وتعلمها بخاصة، هو عدم اعتماد المعلمين استراتيجيات تقوم على "منهجية علمية" في تعليمهم (Battista, 1999). كما يقول ستيف و ويجل(Steffe & Wiegel)، المشار إليه في العابد وآخرين(2007) أن عملية تعلم الرياضيات وتعليمها يمكن لها أن تحقق تقدماً ملموساً إذا ما تبنت البنائية كأساس فلسفي لها.

وجاءت العديد من الدول بالإصلاح التعليمي، بتطبيق التعلم البنائي بكل محدداته على البيئة الصفية عامة، ومن هذه الدول الصين عندما طبقت مدخلاً بنائياً على مستوى البلاد لمناهج الرياضيات للمرحلة الإبتدائية عام 2001م، ووضعت في ذلك خمسة عشر عنصراً إرشادياً لتتم عملية التطوير، وتنفيذ هذا البرنامج بطريقة شاملة وإصلاحية. وحقق هذا الأنموذج تطويراً مستقبلياً في بنية تعليم الرياضيات وأسسه، بالرغم من كل عقبات التنفيذ وصعوباته (Wu , 2001).

وتؤكد آل عامر (2005) أنه يجب أن تبنى مناهج الرياضيات على أساس نشاط الطلاب ومشاركتهم وفاعليتهم في أثناء التدريس، بإثرائها بالعديد من المواقف المحفزة للتعلم والأنشطة المشوقة للطلاب، الأمر الذي يؤدي إلى أن تصبح مجالاً خصباً لتنمية أنماط التفكير المختلفة، كالتفكير الرياضي والمهارات العليا من التفكير.

ومن أهداف تدريس الرياضيات مع تنوعها وتعددها، مسايرة العصر، وفهم تطوراته العلمية والتكنولوجية، ومعايشة الوضع العلمي المتطور، فضلاً عن تزويد المتعلمين بالمعلومات، وإكسابهم المهارات الرياضية المختلفة، وتوظيف هذه المعلومات والمهارات وتطبيقها بصورة مباشرة أو غير مباشرة في مواقف الحياة المختلفة. ويزاد على ذلك أن من أهم أهداف تعليم الرياضيات تنمية التفكير إذ يتفق معظم الخبراء والمتخصصين على ذلك. و ذكر أبو زينة (2010) أنه يجب أن تعمل مناهج الرياضيات على تنمية القدرة على التحليل الرياضي والتفكير.

ويؤكد كلاً من عباس والعبسي (2007)، وعفانة ونبهان (2003) على أن من أهم أهداف تدريس الرياضيات: إكساب دارسيها أساليب التفكير المنطقي، وتنمية القدرة على البحث والاكتشاف والاستقراء والاستنباط والحدس وحل المشكلات. وطبيعة الرياضيات تجعل منها ميداناً خصباً للتدريب على أساليب التفكير الرياضي؛ إذ يؤكد عبيد، المفتي، القمص (2000) أن تنمية التفكير الرياضي يعد من أهم أهداف تدريس الرياضيات، فالرياضيات بناء استدلالي يبدأ بمقدمات مسلم بصحتها، ثم تشتق منها النتائج باستخدام قواعد منطقية.

وأصبح التفكير السمة البارزة لأي مجتمع ينشد التميز والنوعية، وخصوصاً في مثل هذا العصر، الذي بات فيه التقدم العلمي مرهوناً بتلك العقول المفكرة، التي ينبغي الاهتمام بها بإعادة النظر في اختيار طرائق التدريس المناسبة، التي بدورها تسهم في تنمية مهارات التفكير لدى الطلبة. وقد أضحت تنمية التفكير الرياضي هدفاً رئيساً من أهداف التربية بوصفه أداة رئيسة من أدوات حل المشكلات، والتغلب على تحديات المستقبل.

إن طبيعة الرياضيات من حيث محتواها وطرائق وتدريسها، تجعل منها ميدانا خصبا للتدريب على أساليب تفكير سليمة، وتتميز الرياضيات بالدقة والإيجاز في التعبير، كما أن مادتها تتميز بالناحية المنطقية مما يكسب الطلبة الموضوعية في تفكيرهم وفي حكمهم على الأشياء والموضوعات الخارجية، إضافة إلى ذلك فإن الرياضيات بها من المواقف المشكلة، ما يجعل دارسيها يتدربون على إدراك العلاقات المختلفة بين عناصرها والتخطيط لحلها واكتساب البصيرة الرياضية والفهم العميق الذي يقودهم إلى حل مثل هذه المواقف المشكلة.

وورد من ضمن أهداف تدريس الرياضيات في مرحلة التعليم الأساسي في الأردن، كما يذكر عقيلان (2000)، أهداف تتعلق بتنمية التفكير الرياضي ومنها: استخدام الأسلوب العلمي في التفكير، وذلك بالفهم والاستيعاب، ووضع الفرضيات واختبارها، والتطبيق، والملاحظة، والتفسير، والمقارنة، والاستنتاج، والتحليل، والتعليل، والتمييز، والإستقراء، والاستدلال، والتقريب، والتخطيط.

وحاول كثير من المهتمين بتعليم الرياضيات وتعلمها تحديد بعض أسباب تدني مستوى التحصيل، والتفكير لدى الطلاب في مادة الرياضيات، فكانت طرائق التدريس التقليدية المتبعة من أبرز وأهم ما أشار إليه معظم المتخصصين، وما توصلت إليه نتائج الدراسات من أسباب لذلك الضعف. فقد أشار التودري(2003) إلى أن الطرائق المعتادة المتبعة في تدريس الرياضيات القائمة على الإلقاء، تؤدي إلى ضعف الطلبة في الرياضيات، وعدم تقدمهم فيها، كما وأن تلك الطرائق لم تعد مؤهلة لتنمية التفكير الرياضي.

إن تنمية التفكير الرياضي هدف أساسي من أهداف تعلم الرياضيات؛ لما له من مهارات متنوعة تساعد الطلبة على التفكير بأكثر من طريقة حسب الموقف. وكذلك تحسين التحصيل

الدراسي من الأهداف التربوية المهمة في حياة المتعلم فهو معيار تقدم الطالب في دراسته وانتقاله من مرحلة لأخرى، وكلاهما له أهمية في حياة المتعلم حيث يستخدم حصيلته ومعارفه في مواجهة المشكلات التي تواجهه في الحياة والتفكير في حلها بطرائق وأساليب متنوعة.

ويؤكد عبيد (2004) على ضعف مستوى تحصيل الطلبة في الرياضيات ويذكر أن من الشواهد على هذا الضعف عدم قدرة الطلبة على إجراء العمليات الحسابية والجبرية بيسر وطلاقة، ويضيف أن من الشواهد أيضا على ضعف التحصيل تدني نتائج من شارك من الطلبة من دول عربية في المسابقات العالمية مثل الدراسة الدولية في العلوم والرياضيات (TIMSS). وأن تدني تحصيل الطلبة في الرياضيات يكاد يكون ظاهرة لدى الطلبة في جميع أنحاء العالم.

تشير الأدبيات المتعلقة بطرائق تدريس الرياضيات إلى أن تنمية الاتجاهات الإيجابية نحو الرياضيات، من الأهداف الأساسية لتدريس الرياضيات؛ فالطالب الذي يمتلك الاتجاهات الإيجابية نحو دراسة الرياضيات ممكن أن يدرس بجد واجتهاد، بينما الطالب الذي يحمل الاتجاهات السلبية فإنه سينفر من المادة وسيحاول الابتعاد عن تعلمها قدر الإمكان.

وتعد تنمية الاتجاهات الإيجابية نحو الرياضيات كما تذكر الردادي (2007) من الأهداف الأساسية لتدريس الرياضيات، فالطالب ذو الاتجاه الإيجابي نحو الرياضيات يدرس بشغف وذو الاتجاه السلبي عكس ذلك.

وأكّدت الكثير من الدِّراسات أهمية الاتجاهات نحو الرياضيات وتأثير هذه الاتجاهات من جانب المتعلمين على تحصيلهم الدراسي، إذ يشير الخطيب (2006)، أن كل من الدراسات: (سوالمة، 1980 ؛ أبو الهدى، 1985؛ أحمد، 1986؛ عابد وسعيدي، 2001) أظهرت وجود علاقة موجبة بين الاتجاهات والتحصيل، ولاحظ الكثير من المتخصصين في مجال الرياضيات

بالمرحلة الأساسية، من واقع عملهم أن كثيراً من الطلبة يكرهون الرياضيات ولا يهتمون بدراستها لعدم شعورهم بجدواها، أو إحساسهم بأهميتها واستمتاعهم بدراستها، ومن ثم تكونت لدى الكثير منهم اتجاهات سلبية نحوها وقلت دافعيتهم نحو دراستها بل أنهم يحاولون التهرب من تعلمها ويتجنبون دراستها قدر إمكاناتهم مما أدى إلى فشل الكثيرين منهم في مواصلة دراستهم الجامعية في التخصصات التكنولوجية نظراً لخلفيتهم الضعيفة في الرياضيات.

ومن أسباب هذه الظاهرة الاتجاهات النفسية السابقة لدى هؤلاء الطلبة نحو الرياضيات. وقد يكون من الصعب تحديد سبب واحد معين للاتجاهات السلبية نحو الرياضيات، فهناك عوامل كثيرة ومتشابكة، تعمل معاً في تكوين اتجاه إيجابي أو اتجاه سلبي تجاه هذه المادة بالذات. فقد يكون مدرس الرياضيات، أو الخبرة الشخصية للفرد تؤثر بما مر به من رسوب متكرر في هذه المادة، أو تفوقه فيها، أو نظرة الأسرة والمجتمع، وقد يكون الحالة الاقتصادية للفرد أحد العوامل المؤثرة على اتجاهات الفرد نحو مادة الرياضيات (الشايع، 2009).

ومن أبرز وظائف البحث التربوي التحقق من مدى فاعلية النماذج التدريسية الحديثة في تحقيق أهداف العملية التعليمية، والتغلب على الصعوبات التي تواجه المتعلمين في استخدام مهارات التفكير الرياضي، في حل كثير من المسائل أو في التحصيل أو تنمية الاتجاهات الإيجابية، وخصوصاً في مادة الرياضيات. ويقود ذلك الباحث إلى إجراء هذه الدراسة والتي تهدف إلى معرفة أثر أنموذج التعلم البنائي في تدريس وحدة من مقرر الرياضيات على التفكير الرياضي والتحصيل الدراسي والاتجاهات نحو مادة الرياضيات لدى طلبة الصف العاشر الأساسي.

وفي ضوء ما تقدم فإن الباحث يرى أن هناك حاجة إلى تجريب نماذج وطرائق حديثة في تدريس الرياضيات، كمحاولة للتغلب على الصعوبات والمشكلات المتعلقة بتدني التحصيل الدراسي، ومهارات التفكير الرياضي، والاتجاهات السلبية نحوها، إذ أن الدراسات قليلة حول استخدام النماذج المنبثقة عن النظرية البنائية في تدريس الرياضيات في المملكة الأردنية الهاشمية في المرحلة الأساسية العليا على وجه الخصوص؛ لذا فإن الباحث يقوم بهذه الدراسة ببناء برنامج تعليمي قائم على أنموذج التعلم البنائي في تدريس وحدة من مقرر الرياضيات وقياس أثره في التحصيل الدراسي، والتفكير الرياضي، والاتجاهات نحو مادة الرياضيات لدى طلبة الصف العاشر الأساسي.

مشكلة الدراسة:

إن الطرائق التقليدية المستخدمة في تدريس الرياضيات لا تلبي الحاجات الأساسية للطلبة، من حيث القدرة على التفاعل وتبادل المعلومات. لذا فإن بعض الطلبة يتعذر عليهم إستيعاب المفاهيم والتعاميم والنظريات الرياضية. وعليه فإن اعتماد طرائق تدريسية حديثة تواكب روح العصر ومتطلباته تهدف بشكل أساسي إلى تكوين البنية المعرفية السليمة لدى الطالب.

وفي ضوء ماتم عرضه سابقًا حول توجهات التربويين إلى دراسة فاعلية الاستراتيجيات والنماذج الحديثة في تدريس الرياضيات، ومنها الاستراتيجيات والنماذج المنبثقة عن النظرية

البنائية كمحاولات للتغلب على بعض مشكلات وسلبيات تعليم الرياضيات وتعلمها، وفي ضوء توصيات بعض الدراسات السابقة (الشايع، 2009)، بإجراء دراسات وأبحاث للتعرف على الطرائق التدريسية الفعالة في تدريس الرياضيات، ومن خلال عمل الباحث في التدريس لاحظ أن اعتماد الطرائق التقليدية على نشاط المعلم وإيجابيته بينما يكون المتعلم سلبيا متلقيا فقط للمعلومات، وعدم تفعيل المعلمين وتطبيقهم للطرق والنماذج الحديثة في تعليم الرياضيات وتعلمها، وكذلك عدم اهتمامهم بتنمية مهارات التفكير الرياضي لدى الطلبة. ولكون مادة الرياضيات تُعد من المواد التي يتدنى تحصيل الطلبة فيها (التودري، 2003)، وللتحصيل فيها دور كبير في اتجاهات الطالب نحوها، وتحديد نوع ومسار دراسته في السنوات اللاحقة، وكذلك ضعف الطلبة في مهارات التفكير الرياضي (الشهراني، 2010)، كما بينت ذلك بعض الدراسات، وفي ضوء كل ما تقدم، شعر الباحث بالحاجة إلى تجريب نماذج وطرائق حديثة في تدريس الرياضيات، كمحاولة للتغلب على بعض العوائق والمشكلات التي تواجه تعليم الرياضيات، ونتيجةً لضعف الطلبة في مهارات التفكير الرياضي، والتحصيل الدراسي، وضعف اتجاهاتهم الإيجابية نحو الرياضيات، وبناء على ذلك فإن مشكلة الدراسة تتحدد في السؤال الرئيس الآتي:

ما أثر برنامج تعليمي قائم على النظرية البنائية في تنمية مهارات التفكير الرياضي والتحصيل والاتجاهات نحو مادة الرياضيات لدى طلبة المرحلة الأساسية؟

ويتفرع من هذا السؤال الأسئلة الفرعية الآتية:

1- ما مكونات البرنامج التعليمي القائم على النظرية البنائية؟

2- هل يوجد فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى الدلالة ($\propto = 0.05$) في متوسطات علامات الطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار مهارات التفكير الرياضي تعزى إلـ ـ ـى (المجموعة، والجنس، والتفاعل بين المجموعة والجنس)؟

3- هل يوجد فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى الدلالة ($\propto = 0.05$) في متوسطات علامات الطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التحصيل تعزى إلـ ـ ـى (المجموعة، والجنس، والتفاعل بين المجموعة والجنس)؟

4- هل يوجد فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى الدلالة ($\propto = 0.05$) في متوسطات علامات الطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة في مقياس اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات تعزى إلـ ـ ـى (المجموعة، والجنس، والتفاعل بين المجموعة والجنس)؟

أهمية الدراسة:

تكتسب هذه الدراسة أهميتها باستخدامها أحد النماذج البنائية في تعلم الرياضيات وتعليمها. والتعليم من وجهة النظر البنائية يتطلب مشاركة المتعلمين واندماجهم في بناء المعنى وهذا يتطلب استخدام طرائق وأساليب جديدة من المعلم.

وعليه تتمثل أهمية هذه الدراسة بالآتي:

1- ينادي كثير من التربويين في الوقت الحاضر إلى ضرورة مسايرة الاتجاهات الحديثة في التدريس، وبالتالي تجريب نماذج وطرائق واستراتيجيات جديدة قد تؤدي إلى نتائج إيجابية في رفع مستوى التعليم، وستعمل هذه الدراسة في الاستجابة لهذا التوجه.

2- قد تسهم نتائج هذه الدراسة في توجيه اهتمام القائمين على العملية التربوية وخاصةً في مجال تعليم الرياضيات إلى بعض الاستراتيجيات الحديثة المناسبة لتدريس الرياضيات والاستفادة منها.

3- العمل على تفعيل أنموذج التعلم البنائي وإبراز خصائصه، وتطبيق خطواته، مع تقديم دليلاً إجرائياً للمعلم، ودليلاً خاصاً للطالب، لتدريس وحدة الهندسة التحليلية مصاغة على وفق خطوات الأنموذج، هذا وقد يستفيد منه المشرفون التربويون والمعلمون في إعداد وحدات أخرى مماثلة مصاغة في ضوء هذا الأنموذج.

هذا ومن المؤمل أن تستفيد الجهات الآتية من النتائج التي سيجري التوصل اليها:

1- ستقدم هذه الدراسة وصفاً لإجراءات التدريس وفقاً لأنموذج التعلم البنائي والذي يمكن استخدامه من قبل وزارة التربية والتعليم؛ لتحسين الممارسات التدريسية عند المعلمين وبالنتيجة سينعكس ذلك على النتاجات التعلمية عند الطلبة.

2- إن الطلبة هم غاية العملية التربوية وأهم مخرجاتها ويتوقع الباحث إفادتهم من هذه الدراسة بزيادة قدراتهم على التفكير الرياضي بمهاراته المختلفة.

3- قد تساعد هذه الدراسة الطلبة في تكوين اتجاهات إيجابية نحو مادة الرياضيات.

4- قد تسهم هذه الدراسة في توظيف مبادىء المنحى البنائي بالبرامج البنائية في وضع الخطط التربوية، وإعداد المناهج الدراسية المختلفة ومنها مناهج الرياضيات.

5- قد تساعد هذه الدراسة القائمين على العملية التعليمية في تطويرها بوضع نتائجها تحت تصرفهم.

فرضيات الدراسة:

في ضوء أسئلة الدراسة، ستحاول هذه الدراسة اختبار الفرضيات الصفرية الآتية:

1- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) في التفكير الرياضي بين الطلبة االذين يدرسون على وفق أنموذج التعلم البنائي وبين نظرائهم الذين يدرسون بالطريقة التقليدية تعزى إلـ ـى(المجموعة، والجنس، والتفاعل بين المجموعة والجنس)؟

2- لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) بين متوسط تحصيل الطلبة االذين يدرسون على وفق أنموذج التعلم البنائي ومتوسط تحصيل نظرائهم الذين يدرسون بالطريقة التقليدية تعزى إلـ ـ ـى (المجموعة، والجنس، والتفاعل بين المجموعة والجنس)؟

3- لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) في اتجاهات الطلبة االذين يدرسون على وفق أنموذج التعلم البنائي نحو مادة الرياضيات واتجاهات نظرائهم الذين يدرسون بالطريقة التقليدية تعزى إلـ ـ ـى(المجموعة ، والجنس، والتفاعل بين المجموعة والجنس)؟

أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة الكشف عن أثر استخدام برنامج تعليمي قائم على النظرية البنائية في تنمية مهارات التفكير الرياضي، وفي التحصيل في مادة الرياضيات، واتجاهات الطلبة نحوها وذلك بالبرنامج البنائي. ويمكن تحقيق هذا الهدف بتحقيق الأهداف الفرعية الآتية:

1- بناء برنامج تعليمي قائم على النظرية البنائية في مادة الرياضيات لطلبة الصف العاشر الأساسي.

2- الكشف عن أثر برنامج تعليمي قائم على النظرية البنائية في مادة الرياضيات في تحسين مهارات التفكير الرياضي لدى طلبة الصف العاشر الأساسي.

3- الكشف عن أثر برنامج تعليمي قائم على النظرية البنائية في مادة الرياضيات في تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي.

4- الكشف عن أثر برنامج تعليمي قائم على النظرية البنائية في مادة الرياضيات في تنمية اتجاهات طلبة الصف العاشر الأساسي نحو مادة الرياضيات.

محددات الدراسة:

تتحدد نتائج هذه الدراسة بالآتي:

1- اقتصرت الدراسة على تدريس وحدة الهندسة التحليلية من مادة الرياضيات للصف العاشر الأساسي خلال الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي (2011/ 2012).

2- تبنت الدراسة الحالية برنامجاً تعليمياً قائماً على أنموذج التعلم البنائي في تدريس المجموعة التجريبية، لذا تتحدد نتائج هذه الدراسة بمكونات هذا البرنامج.

3- اقتصرت الدراسة على عينة من طلبة الصف العاشر في مدرستين واحدة للذكور والأخرى للإناث تابعتين لمديرية التربية والتعليم في لواء بني كنانة للعام الدراسي (2012/2011)، والتي اختارها الباحث قصدياً.

4- تتحدد هذه الدراسة بالخصائص السيكومترية(الصدق، والثبات) لأدواتها والتي هي: اختبار مهارات التفكير الرياضي، الاختبار التحصيلي، ومقياس الاتجاهات نحو الرياضيات.

التعريفات الإجرائية:

أولاً: البرنامج التعليمي البنائي

مجموعة من الخبرات والأنشطة التعليمية المبنية على وفق أنموذج التعلم البنائي، تُقدم بشكل منظم بهدف تنمية مهارات التفكير الرياضي، وتحسين مستوى تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي في مادة الرياضيات واتجاهاتهم نحوها. وتتضمن الأنشطة أوراق عمل خاصة بموضوعات وحدة الهندسة التحليلية؛ لتحقيق النتاجات المتعلقة بتلك الوحدة.

ثانياً: التفكير الرياضي

يعرف التفكير الرياضي على أنه ذلك النمط من أنماط التفكير، الذي يقوم به المتعلم عندما يتعرض لموقف رياضي، والذي يتمثل في احد المظاهر الآتية: الاستقراء، والاستنتاج، والتعميم، والتعبير بالرموز، والبرهان، والتفكير المنطقي، والتخمين، والنمذجة، والتعليل والسببية، والنقد، والتنبؤ. ويقاس بالعلامة التي حصل عليها الطالب على اختبار التفكير

الرياضي الذي أعده الباحث. وفيما يأتي تعريف موجز بتلك المظاهر، وقد اعتمد في هذه التعريفات على أبو زينة (2010):

- **الاستقراء:** يعني الوصول إلى نتيجة بالاعتماد على أمثلة خاصة.
- **التعميم:** يقصد بالتعميم صياغة رمزية أو لفظية بالاعتماد على أمثلة وحالات خاصة.
- **الاستنتاج:** تطبيق التعميم على حالة من الحالات الخاصة.
- **التعبير بالرموز:** استخدام الرموز للتعبير عن الأفكار الرياضية والبيانات اللفظية.
- **التخمين أو الحدس:** هو الحزر الواعي للاستنتاجات من المعطيات دون استخدام للقواعد الرياضية في التحليل.
- **النمذجة**: تمثيل رياضي لشكل أو مجسم، ويكون هذا التمثيل من خلال معادلة أو علاقة رياضية.
- **التفكير المنطقي:** وهو استخدام قواعد المنطق في الحصول على استنتاجات.
- **البرهان الرياضي:** وهو إقامة الدليل أو الحجة لبيان صحة عبارة أو نتيجة، من خلال سلسلة من الجمل الصحيحة المتتابعة.
- **التعليل والتبرير (السببية):** إن مصطلح السببية يعني التفسير وذكر الأسباب فضلاً عن المقارنة، وذكر أوجه الشبه والاختلاف، وتكوين أسئلة والإجابة عنها و طرح أمثلة متنوعة حول عبارة أو منطوقة رياضية.
- **النقد:** وهو قدرة الطالب على النظر إلى الحل المعطى من عدة زوايا، والكشف عن وجود الخطأ في الحل.

- **التنبؤ:** قدرة الطالب على قراءة البيانات أو المعلومات المتوفرة في المشكلة أو الموقف، والاستدلال من خلالها على ما هو أبعد من ذلك.

ثالثاً: التحصيل الدراسي

يعرف بأنه الإنجاز المعرفي مقدراً بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبار التحصيل المعد من قبل الباحث في موضوع الهندسة التحليلية.

رابعاً: الاتجاه نحو الرياضيات

هو موقف الطالب وشعوره من بعض الأفكار المتعلقة بمبحث الرياضيات، من حيث طبيعتها، وأهميتها للفرد والمجتمع، ودرجة صعوبتها، ومكانتها، ويقاس اتجاه الطلبة نحو الرياضيات من خلال استجابتهم لمقياس الاتجاهات الذي أعده الباحث في هذه الدراسة.

الفصل الثاني

الإطار النظري والدراسات السابقة

يعرض هذا الجزء الإطار النظري والدراسات ذات الصلة بموضوع هذه الدراسة المتمثلة باستخدام برنامج تعليمي بنائي وأثره في التحصيل والتفكير الرياضي واتجاهات الطلبة نحو مادة الرياضيات. وجرى الحصول على المعلومات المتعلقة بتلك الموضوعات بالاطلاع على عدد من الدراسات والبحوث والمراجع والرسائل الجامعية وشبكة الإنترنت والمجلات العلمية المتخصصة، وفيما يأتي عرض موجز لذلك.

الإطار النظري:

يتناول الإطار النظري الخلفية النظرية للبنائية، والتفكير الرياضي، والتحصيل الدراسي في الرياضيات، والاتجاهات نحو الرياضيات حسب المحاور الآتية:

المحور الأول: النظرية البنائية

إن التطور، سواء كان في العلوم الطبيعية أم في العلوم الإنسانية، يقوم على النظريات التي تظهر في كل من هذه العلوم، والنظريات هذه ليست إلا تشكيلاً لبنية العلم بوصفها لكل ما يتعلق بهذا العلم من قضايا وعناصر ومستحدثات، وكل نظرية تربوية تنبع من فلسفة تشكل منهجاً خاصاً للنظرية والرؤية العامة لما تقوم عليه التربية وما تسعى إليه، فتأتي النظرية لتخرج بتلك الأفكار نحو التطبيق. والنظرية البنائية بكل نماذجها تعود إلى الفلسفة والفكر البنائي والتي تمحورت حول منهج فكري يعالج تكوين المعلومات، وتعتبر التربية من أكثر

الميادين تأثراً بالفلسفة البنائية بتياراتها المعرفية والاجتماعية فهي تنظر للمتعلم بأنه نشط يبني معارفه بتفاعله مع المعلومات ومع خبرات الآخرين وليس بـ تكوين صور أو نسخ من الواقع.

وتشكلت النظرية البنائية ونماذجها من أعمال كل من بياجيه، وفيجوتسكي، وبرونر وأظهرها جلاسرزفيلد في أبحاثه في العلوم والرياضيات.

وخلال العقود القليلة الماضية، شهد البحث التربوي تحولات كبيرة حيث الرؤية للعملية التربوية، ومن أهم هذه التحولات التحول من التركيز على العوامل الخارجية التي تؤثر على تعلم الطالب، كالمعلم ، والمدرسة، والمنهج، وغير ذلك من العوامل إلى التركيز على العوامل الداخلية التي تؤثر على الطالب، كمعرفته السابقة، وقوته العقلية، وقدرته على معالجة المعلومات، وأنماط تفكيره، أي أن التركيز تحول من كون الطالب متلقي إلى كون الطالب مشارك وبانٍ للمعرفة (الخليلي وحيدر ويونس، 1996).

ومن هذا المنطلق فإن كثيراً من الباحثين في تربويات الرياضيات كما يشير قنديل (2000)، يؤكدون على أهمية تفعيل دور الطالب في بناء الأفكار الرياضية ومعالجتها بنفسه، ومن أجل ذلك يشير المقبل (2003)، إلى أن تبني النظرية البنائية عند صياغة المناهج والمقررات الدراسية لمادة الرياضيات من الاتجاهات الحديثة في تعليم الرياضيات، نظراً لتأكيدها على أهمية نشاط الطالب في عملية التعلم عند تناول المفاهيم ومعالجة المعلومات، وتكوين بنيته المعرفية بنفسه، وبتوجيه من معلمه بدلاً من تلقي المعلومة جاهزة واسترجاعها عند الطلب.

مفهوم النظرية البنائية:

عرفت البنائية في معجم التربية على أنها "رؤية في نظرية التعلم، ونمو الطفل قوامه أن الطفل يكون نشطًا في بناء أنماط التفكير لديه، نتيجة تفاعل قدراته الفطرية مع الخبرة " (زيتون، كمال، 2003: 18). وعرفها جليزرزفيلد(Glasersfeld,1995: 369) بأنها "عبارة عن نظرية معرفية تركز على دور المتعلم في البناء الشخصي المعرفي" أي تؤكد على أن المعرفة لا يتم استقبالها بشكل سلبي، بل تبنى بشكل فعال.

تركز البنائية على الخواص النشطة للطالب؛ على اعتبار أنها تنظر إلى التعلم بوصفه نتاجاً لعملية التنظيم وإعادة التنظيم النوعي للهياكل المعرفية(Paker & Jessie, 2000). وتركز أيضاً على العمليات التي يستخدمها الطلبة للتوصل إلى أفكارهم وتطويرها. إذ يعتقد بأن المعرفة تبنى بواسطة الطالب، ولا تنقل للأفراد عن طريق الآخرين بشكل مباشر (Jonassen , peck, & Wilson,1999)

وأشارت السليم (2004: 698) إلى تعريف كانيلا Cannela عام 1994 للبنائية وهـو: "علم المعرفة أو نظرية التعلم المعرفي التي تقدم شرحاً لطبيعة المعرفة وكيفية تعلمها، والتـي تؤكد أن الأفراد يبنون فهمهم أو معرفتهم الجديدة بـالتفاعل بين معرفتهم السابقة وبين الأفكار والأحداث والمناشط التي هم بصدد تعلمها".

وأورد اللازام (2002: 18) تعريف سيجل Sigle أحد المنظرين الأوائـل للبنائيـة " البنائية هي عملية البناء المعرفي التي تمت بتفاعل الفرد مع ما حوله من أشـياء وأشـخاص،

وفي أثناء هذه العملية يبين الفرد مفاهيم معينة عن طبيعته، وهذا بالنتيجة يوجه سلوكياته مـع كل ما يحيط به من أشياء وأشخاص وأحداث ".

وأشار المومني (2002: 23) إلى تعريف لورسباك وتوبن Lorsbak & Tobin عام 1992 للبنائية بأنها "نظرية معرفة استخدمت لشرح عملية " كيف نعرف ما نعرف" كما أورد إبراهيم (2004: 362) تعريف بلوم وبورل Bloom & Burrell عام 1999 للبنائية بأنها" عملية استقبال تحوي إعادة بناء الطلبة لمعاني جديدة داخل سياق معرفتهم الآنية مع خبرتهم السابقة وبيئة التعلم".

وعرف ساندرز (Saunders,1992,136-140) البنائية على " أنها فكرة تتـضمن أن أي شيء يقال له (الحقيقة) ما هي إلا تراكيب عقلية من قبل أولئـك الـذين يؤمنـون أنهـم اكتشفوها وتفحصوها".

أما ويتلي (Wheatly,1991,9-21) فقد عرف البنائية بأنها " نظرية التعلم الذي يعني التكيفات الحادثة في المنظومات المعرفية الوظيفية للفرد من أجل معادلة التناقضات الناشئة من تفاعله مع معطيات العالم التجريبي ".

وباستعراض تعريفات البنائية السَّابقة نجد أن منظري البنائية لم يتفقو علـى تعريـف محدد لها، وقد يعود سبب ذلك كما أشار إلى ذلـك زيتـون (2003) ، وعبـد الهـادي، والنجدي، وراشد (2005) للأسباب الآتية :

أ-لفظ البنائية وإن كان له تاريخ طويل في مجال الفلسفة باعتباره أحد النظريات التي تتناول المعرفة إلا أنه جديد في الكتابة التربوية .

ب-تدخل البنائية في العديد من مجالات الدراسة، منها التعلم، والتدريس وتكنولوجيا التعليم، وإعداد المعلم والتوجيه والإرشاد النفسي، وغيره من الدراسات.

جـ- منظرو وأنصار البنائية ليسوا مجموعة واحدة ولكنهم عدة مجموعات ، كل منهم يعتقد أنه أصلح من الآخر .

د- البنائية لها جانبان أحدهما فلسفي والآخر سيكولوجي، ولكل منهما أنصاره وتعريفاته المتعددة.

هـ- أنصار البنائية قصدوا ألا يعرفوها وتركوا الأمر لكل واحد منا ليكون معنى محدد لها في ذهنه.

وبالنظر إلى التعاريف المذكورة آنفاً يلاحظ أن تعريف جلاسرسـفيلد Glassersfeld أكثر التعريفات وضوحاً وبساطة ودقة لمفهوم البنائية، إذ يعكس الأساس الذي ارتكزت عليـه النظرية، إذ يؤكد إيجابية المتعلم وبناؤه المعرفة بذاته ولا غرابة في ذلك، إذ يعد جلاسرسفيلد Glassersfeld كما يذكر زيتون، وزيتـون (1992: 17 - 69) أعظـم منظـري البنائيـة المعاصرين ، وهو واضع أسس البنائية الحديثة؛ بنائية ما بعد جـان بياجيـه هـو وزملائـه الآخرين، أمثال: نيلسون جودمان، وواتزلاوك وغيرهم.

ووفقًا لأراء جليزرزفيلد(Glasersfeld,1995) فقد تميزت البنائية بالآتي:

1- لا تنقل المعرفة بشكل سلبي من طرف المعلم ولكن تبنى من قبل الطالب نفسه.

2- أن وظيفة المعرفة هي وظيفة تكيفية. بمعنى أن على المتعلم أن يذوت المعرفة حول الحقيقة الخارجية.

والنظرية البنائية بمعناها المعروف الآن لها جذور تاريخية قديمة كما يشير إلى ذلك تاج الدين وصبري (2000) إذ تمتد هذه الجذور إلى عهد سقراط، لكنها تبلورت في صيغتها الحالية في ضوء نظريات وأفكار كثير من المنظرين أمثال: بياجيه وفيجوتسكي وأوزوبل وغيرهم.

إن جذور البنائية يمكن تتبعها لدى الفيسلوف فيكو(Vico)، ولكن جان بياجيه بلا شك هو المركز اللامع الذي انطلقت منه البنائية الحديثة، حيث الأصالة، وصفة تعدد النظم المعرفية. وتجدر الإشارة إلى أن مفاهيم النظرية البنائية قد وردت في أعمال الكثير من التربويين مثل جان جاك روسو، وجون ديوي، وبياجيه، وبرونر، وأوزوبل. كما أن هناك عدداً من المناحي التعليمية الحالية التي ترجع في جذورها إلى النظرية البنائية كمنحى اللغة الكلي (المومني، 2002)، واستراتيجيات التدريس المعرفية والتدريس الموجه بالنظرية المعرفية والتدريس المعتمد على الأدب، والاكتشاف الموجه وبرامج أخرى كثيرة (Harris & Graham, 1994).

وانبثق عن النظرية البنائية عدة استراتيجيات تدريسية ويمكن للمعلم أن يتبعها في غرفة الصف بهدف تعليم طلابه، إذ تؤكد جميعها على الدور النشط للمتعلم في أثناء حدوث التعلم. فقد تم تبني برنامج تعليمي قائم على النظرية البنائية في هذه الدراسة بالنظر لإمكانية تطبيقها في تدريس الرياضيات. بالإضافة إلى تركيزها على حل المشكلات وهو لب الاتجاه الحديث في التدريس عموما وفي مجال الرياضيات على وجه الخصوص، أضف إلى ذلك اهتمامها بتنمية القدرة على التفكير بجميع أنواعه وبالأخص التفكير الرياضيالذي يمثل أحد متغيرات هذه الدراسة. ونتيجة لمراجعة الأدب التربوي المتعلق بالموضوع تبين – في حدود علم الباحث –

إن هذه الدراسة هي من أوائل الدراسات التي تبحث في أثر استخدام برنامج تعليمي قائم على النظرية البنائية في تدريس الرياضيات في تنمية التفكير العلمي والتحصيل والإتجاه نحو الرياضيات.

الافتراضات الرئيسة للنظرية البنائية:

تقوم النظرية البنائية على مجموعة من الافتراضات التي تشكل في مجملها طريقة تكوين المعرفة وهي (علي، 2005):

الافتراض الأول:

يبني الفرد الواعي المعرفة اعتماداً على خبرته الخاصة، ولا يستقبلها بصورة سلبية من الآخرين، ويؤكد هذا الافتراض نقاط أساسية في اكتساب المعرفة من منظور البنائية وهي: أن الطالب يبني المعرفة الخاصة به بنفسه عن طريق استخدام العقل. وأن الخبرة هي المحدد الأساسي لمعرفة الطالب؛ أي أن معرفة الطالب دالة لخبرته أي أن المعرفة ذات علاقة بخبرة الطالب وممارسته ونشاطه في التعامل مع معطيات العالم المحيط به. ولا تنتقل المفاهيم والمبادىء والأفكار من طالب لآخر بمعناها نفسه، فالمستقبل لها يبني لنفسه معنى خاص به.

الافتراض الثاني:

إن وظيفة العملية المعرفية هي التكيف مع تنظيم العالم التجريبي وخدمته، وليس اكتشاف الحقيقة الوجودية المطلقة؛ ويقصد بالعملية المعرفية العملية العقلية التي يصبح الفرد بمقتضاها واعياً بموضوع المعرفة، وهي تشمل الإحساس، والإدراك، والإنتباه، والتذكر،

والربط، والحكم، والاستدلال وغيرها، كما يقصد بالحقيقة الوجودية المطلقة حقيقة الأشياء كما هي معلومة عند ا   سبحانه وتعالى.

الافتراض الثالث:

إن التعلم عملية بنائية نشطة بمعنى أن البناء المعرفي للطالب ناتج عن ابتكاره ومواءمته للعالم الخارجي و بذلك يستخدم جهداً عقلياً بـ النشاط التعليمي الذي يبني بـ ه المعرفة بنفسه؛ وهو بذلك يحقق مجموعة من الأغراض التي قد تسهم في حل مشكلة تقابله أو تجيب عن أسئلة محيرة لديه وهذه الأغراض هي التي توجه أنشطة المتعلم وتكون بمثابة قوة الدفع له لتحقيق أهدافه.

المبادى الرئيسة للتعلم البنائي:

يتميز التعلم البنائي عن غيره بعدد من المبادىء كما حددها الترتوري والقضاة (2006) بالآتي:

1- التعلم عملية بنائية نشطة، ومستمرة، وغرضية التوجه: ويقصد بعملية بنائية أن التعلم عملية بناء تراكيب جديدة تنظم وتفسر خبرات الطالب في ضوء معطيات العالم المحيط به. كما يقصد بأن التعلم عملية نشطة: أن الطالب يبذل جهداً عقلياً لاكتشاف المعرفة بنفسه، ويقصد بأن التعلم عملية غرضية التوجه أن الطالب يسعى لتحقيق أغراض معينة قد تسهم في حل مشكلة يواجهها أو تجيب عن أسئلة محيرة لديه وهذه الأغراض هي التي توجه أنشطة الطالب.

2- المعرفة القبلية للطالب شرط أساسي لبناء التعلم ذي المعنى: إذ أن التفاعل بين معرفة الطالب الجديدة ومعرفته القبلية تعد إحدى المكونات المهمة في عملية التعلم ذي المعنى.

3- الهدف من عملية التعلم هو إحداث تكيفات تتواءم مع الضغوط المعرفية الممارسة على خبرة الفرد. والمقصود بالضغوط المعرفية هي عناصر الخبرة التي يمر بها الفرد التي لا تتوافق مع توقعاته وتؤدي إلى حدوث حالة من الاضطراب المعرفي لدى الفرد نتيجة مروره بخبرات جديدة عليه، وهدف التعلم في البنائية هو إحداث التوافق والتكيف مع هذه الضغوط المعرفية لدى الطالب.

4- مواجهة الطالب بمشكلة أو مهمة واقعية تهيىء أفضل ظروف للتعلم: فالتعلم القائم على المشكلات يساعد الطلبة على بناء معنى لما يتعلمونه وينمي الثقة لديهم في قدراتهم على حل المشكلات فهم يعتمدون على أنفسهم ولا ينتظرون أحداً لكي يخبرهم بحل المشكلة بصورة جاهزة وكذلك يشعرون أن التعلم هو صناعة المعنى وليس مجرد حفظ معلومات.

5- تتضمن عملية التعلم إعادة بناء الفرد لمعرفته بـعملية تفاوض اجتماعي مع الآخرين: أي أن الفرد لا يبني معرفته بأنشطته الذاتية التي يكون بـها معاني خاصة بها في عقله فحسب وإنما قد يتم بـمناقشة ما وصل إليه من معان مع الآخرين مما يترتب عليه تعديل هذه المعاني.

6- إن فعل بناء المعنى هو فعل عقلي يحدث داخل الدماغ؛ ولذا فإن الأفعال الجسدية في الخبرات المحسوسة ضرورية للتعلم لكنها لا تكفي.

7- التعلم عملية تحتاج إلى وقت؛ إذ أن التعلم لا يحدث بشكل آني مباشر، ولإحداث التعلم ذي المعنى نحتاج إلى إعادة التأكيد على أفكار معينة وتأمل معاني جديدة واستخدامها في مواقف حياتية.

خصائص عناصر العملية التعليمية في النظرية البنائية:

أثرت النظرية البنائية في ممارسة العملية التعليمية إذ أصبحت تهدف فهم الطلبة للمعرفة والعمليات المفاهيمية وذلك بـ أبنية داخل عقل المتعلم، في جو نشاطي اجتماعي. كما أكد ذلك خطايبة (2005)، وبالتالي تغيير خصائص وأدوار كل من الأهداف، والمنهج، والتقويم، والمعلم، والطالب، والمدرسة، وفيما يأتي توضيحاً لذلك:

الأهداف المعرفية

تتحدد الأهداف المعرفية في ظل النظرية البنائية بالآتي: الاحتفاظ بالمعرفة، فهم المعرفة، الاستخدام النشط للمعرفة ومهاراتها. مما يعني أن أي استراتيجية أو أنموذج قائم على النظرية البنائية ينبغي أن يساعد الطالب على تخزين أساسيات المعرفة في ذاكرته لتكوين أساس علمي يساعده في فهم الظواهر المحيطة به، وحل المشكلات التي يتعرض لها في حياته. فالطالب يتعلم بالبناء الفعال للمعرفة ومقارنة معلوماته الجديدة مع السابقة، فأهم ما يميز النظرية البنائية أن المعرفة لا تستقبل بشكل سلبي لكنها تبنى بشكل إيجابي وهي عملية تكيفية بـ تنظيم الفرد للخبرات التي يتعامل معها وهي تتكون لدى الفرد بتعلمه من البيئة (الطناوي، 2002).

المعلم: في ضوء النظرية البنائية باحث وإيجابي لذلك فدور المعلم كما حدد ناصر(2001) هو " جعل المفاهيم الموجودة عند التلاميذ واضحة، فهو ليس ملقناً بل موجهاً ومرشداً، كما أنه منظم لبيئة التعلم وموفر لأدوات التعليم ومشارك في إدارة التعلم وتقويمه" ص426.

وحدد الحارثي (2003) هذا الدور أكثر بوضع مجموعة من المهام التي يقوم بها المعلم البنائي وهي: تشجيع الطلبة على تبني أهداف الدرس وتبني أنشطة ومن ثم امتلاكها إذ تصبح أهداف الدرس أهدافهم، وتطوير الخبرات التعليمية التي تتيح للطلبة فرصة تحمل مسؤولية التخطيط للأنشطة واستخلاص نتائجها، وتقدير توقعات التلاميذ واستنتاجاتهم وأفكارهم والاستماع إلى وصفهم لمجريات الأنشطة التعليمية وانجازاتهم. وأن يتقبل الاختلاف في التفسير ولا يبحث عن الإجابة الصحيحة الوحيدة، ومن ثم تهيئة الجو و المناخ الذي يساعد الطلبة على تكوين المعنى بأنفسهم. وأن يخلق جوا يشعر فيه الطلبة بالأمان والحرية في التعبير عن آرائهم، ولا يضع قواعد ومعايير ومستويات صارمة.

وأضاف إيرازيان ووالش (Airasian and Walsh, 1999) مهاما أخرى مثل: إسهام المعلم في تحقيق التكامل الاجتماعي، والوظيفي، والثقافي، والمعياري، والشخصي فهو الموجه والمرشد، وكذلك المعلم منظم لبيئة التعلم، وموفر لأدوات التعليم، ومشارك في إدارة التعلم وتقويمه، فهو الشخص الذي ينظم بحذر ووضوح ما على الطلبة فعله، بينما يسمح لهم بحرية كافية من أجل الاستكشاف.

وأضاف خطايبة (2005) أن المعلم: مقدم أي ليس محاضر ولكنه الذي يشرح ويقدم الأنشطة لمجموعات الطلبة، وكذلك موجه الأسئلة وطارح المشكلة فهو الشخص الذي يثير تكوين الأفكار واختيار وبناء المفاهيم بـ توجيه الأسئلة وعرض المشكلات التي تنشأ من

المراقبات، وأيضاً هو منسق العلاقات العامة؛ أي الشخص الذي يشجع ويطور العلاقات العامة ويمارس أنشطة متنوعة في غرفة الصف، و موثق التعلم الذي يوثق التوقعات المسؤولة ويقيس أثرها في كل طالب، وباني النظرية الذي يساعد الطلبة على تشكيل الروابط بين أفكارهم وبناء نماذج ذات معنى تمثل المعرفة التي قام الطلبة ببنائها.

وأضاف السواعي(2004/أ) أن دور المعلمين في الصف البنائي هو توفير بيئات محفزة تؤدي لمشكلات أو مسائل رياضية ليحلها الطلبة، و يجب تفادي إعطاء مسائل جاهزة.

وأضاف نيلسون (Nelson, 1999): أن المعلم يستخدم التكنولوجيا بكفاءة ، من أقراص مدمجة وبرمجيات ومواقع إنترنت وغيرها، وهو أيضاً مربي يتفهم حاجات الطلبة واتجاهاتهم ومعتقداتهم، و يقوم بدور المدرب.

ومما لا شك فيه أن جميع هذه الأدوار أو كلها تتناسب مع أدوار معلم المستقبل، وهذا ما أكده حسن(2002) بأن دور المعلم في مدرسة المستقبل لم يعد ملقنًا بل أصبح مدربا للتلاميذ على استخدام التقنيات الحديثة وتهيئة بيئة تعليمية جيدة وتقديم التوجيهات والإرشادات.

المتعلم : حدد ناصر(2001: 42) دور المتعلم بأنه " يبحث عن المعنى، ويقوم بترتيب الأحداث حتى مع غياب المعلومات الكاملة، كما يعتمد على معرفته السابقة ليتعلم. فالمتعلم بهذا المعنى باحث ناشط، كما أن فهم أي شيء يعني فهم الروابط والعلاقات بين أجزائه ".

أما الصعيدي (2005: 152) فترى أن المتعلم البنائي يحقق أهداف التربية التي حددتها اليونسكو عام 1999 م وهي أن يتعلم المتعلم : ليعرف، ليعمل، ليكون، ليشارك الآخرين.

كما أضاف بيركنز (Perkins, 1999) ثلاثة أدوار رئيسية يقوم بها المتعلم البنائي:

1- **المتعلم الفّعال:** The Active Leaner إذ تنادي البنائية بأن المعرفة والفهم يكتسبان بنشاط، إذ يناقش المتعلم ويضع فرضيات ويستقصي ويأخذ وجهات النظر المختلفة بدلاً من أن يسمع ويقرأ ويقوم بالأعمال الروتينية.

٢ - **المتعلم الاجتماعي:** The Social Leaner إذ تنادي البنائية بأن المعرفة والفهم يبنيان اجتماعيا فالمتعلم لا يبدأ ببناء المعرفة بشكل فردي و إنما بشكل اجتماعي عن طريق الحوار مع الآخرين.

3- **المتعلم المبدع:** The Creative Learner إذ تنادي البنائية بأن المعرفة والفهم يبتدعان ابتداعا، فالمتعلمون يحتاجون لأن يبتدعوا المعرفة لأنفسهم ولا يكفي افتراض دورهم النشط فقط.

المنهج : للمنهج البنائي العديد من الخصائص ، فيكون منظما من القضايا الكلية إلى الجزئية أي من أعلى لأسفل إذ يتم التركيز على الاستطلاع و الاستنتاج واشتقاق المعرفة ، كما تتوفر فيه خصائص معينة وهي: أنه محدد بمبحث منفرد في موضوع منفرد إذ يركز على مجموعة من المفاهيم الأساسية، ويتطلب استخداما شاملاً لمصادر التعلم وتقنياته ، وكذلك يستخدم الاختبارات المكتوبة مؤكدا على حل المسألة (ناصر، 2001).

ويشير الخوالدة (2004) إلى أنه عند تصميم وبناء المنهج البنائي ينبغي مراعاة مجموعة من الأساسيات منها: عرض المفاهيم والمعاني بصورة متبادلة ومتوالية بـ السياقات التي ترد فيها من أجل التوكيد على تكامل المعاني للمفاهيم، و تخطيط المنهج إذ يساعد على التفكير الحدسي والتحليلي للمتعلمين والقدرة على رؤية العلاقات والدلالات المنطقية بين التراكيب والسياق، و تدعيم المناهج عند بنائها بالمفاهيم والقيم الدينية التي تؤدي إلى حياة

اجتماعية أكثر وضوحا، و بناء المناهج الدراسية وفقًا لخصائص النمو المعرفي للمتعلمين و اختيار الخبرات و الأنشطة التعلمية لتحقق ذلك.

أما السواعي (2004 /أ) فيرى أن منهج الرياضيات البنائي يجب أن يقوم على المبدأ الأساسي، وهو أن نشاطات واستجابات المتعلمين عقلانية ومفيدة لأنفسهم مهما بدت غريبة لدى الآخرين، وأن إحدى مسؤوليات المعلم هي تحديد، أو تفسير عقلانية الطالب.

استراتيجيات التدريس: تعتمد استراتيجيات التدريس بناء على النظرية البنائية على مواجهة المتعلمين بمشكلات ذات علاقة بحياتهم وبيئتهم، إذ يعمل الطلبة بطريقة جماعية للبحث والتجريب ووضع الفروض والتفاوض بين بعضهم البعض(الحذيفي والعتيبي، 2002).

المدرسة وبيئة التعلم: على المدرسة البنائية أن تبحث عن الطرائق التي تساعد كل متعلم على اكتساب أكبر قدر من المعرفة كلما أمكنه ذلك (سعادة وإبراهيم، 2004).

ويقول الحارثي (2003): التعليم ليس عملية نقل المعرفة ولكنه يشمل عملية تنظيم المواقف في غرفة الصف وكذلك تصميم الواجبات بطريقة تؤدي إلى إحداث التعلم.

وحدد الكيلاني (2004: 148) طبيعة بيئة التعلم البنائي بأنها " تؤكد على التعلم أكثر من التعليم وتشجع الدارسين الإنخراط في نقاش مع الأنداد وتدعيم التعلم التعاوني، وتأكيد المواقف الحياتية التي يحدث فيها التعلم، وتجنب التعليم النظري أو المطلق الذي ليس له قرينة، وبدلاً من ذلك التركيز على الخبرة الميدانية كمصدر من مصادر التعلم، إذ أن الخبرة السابقة بالنسبة إلى بيئة التعلم البنائي تعد مصدرا مهما للنشاط التعليمي وتلعب دورا فعالاً في عملية التعلم".

أما السواعي (2004/ أ) فيوضح هذه الطبيعة بما يخص مادة الرياضيات إذ يؤكد أن الطلبة في هذه البيئة يستطيعون تطوير طرقهم الخاصة بهم لإكمال مهام الرياضيات المدرسية بل أن كل طالب يتعين عليه تكوين معرفته الرياضية الخاصة به، بمعنى أنهم يطورون المفاهيم الرياضية عند انشغالهم في نشاط رياضي بما في ذلك محاولة تكوين معنى قوي وفهم للطرائق والتفسيرات التي يرونها ويسمعونها من الآخرين.

إذًا النظرية البنائية تحول عناصر العملية التعليمية إلى مسار جديد يختلف عن مسار الطريقة التقليدية، والسؤال كيف يتم الإنتقال من الطريقة التقليدية إلى الطريقة البنائية؟

وللإجابة على هذا السؤال حدد فهمي وعبد الصبور (2001) التغيرات المطلوبة للإنتقال بعناصر العملية التعليمية من التعلم التقليدي إلى التعلم البنائي وذلك في أن: المعرفة في التعلم التقليدي توجد خارج المتعلم بينما في التعلم البنائي توجد داخله. وأن المعلم في التقليدية هو محور العملية التعليمية وأصبح المتعلم هو محورها، وأصبح المتعلم في ظل البنائية إيجابي ونشط بدلاً من سلبيته في تلقي المعلومات، والأنشطة في التقليدية تؤدى بشكل فردي وفي البنائية تكون جماعية تفاعلية، مما يودي إلى تعلم تعاوني وغير تنافسي، وفي التقليدية نجد أن المعلم يتقبل الإجابة الصحيحة فقط بينما في البنائية يتقبل آراء المتعلمين مهما كانت، و يعتمد المتعلم على الكتاب المدرسي كمصدر وحيد للمعرفة مقابل اعتماده مصادر متنوعة في البنائية، و مطلوب منه تغيير المفاهيم بدلاً من تذكر المعرفة، وأخيراً أن التقويم في العملية التعليمية التقليدية يعتمد على الاختبارات التحريرية فقط وفي البنائي يعتمد التقويم على بدائل مختلفة.

إيجابيات النظرية البنائية وسلبياتها

اختلف تقبل العلماء والمفكرين للنظرية البنائية بناء على ما قدمته، فمنهم وجد خصائصها ومميزاتها ورحب بها كطريقة جديدة ومنهم من تعامل معها بتحفظ على إيجابياتها وسلبياتها، و منهم من صدها. وقد حددت الأدبيات تلك المميزات والسلبيات في الآتي :

أ - المميزات

هناك عدة خصائص تميز استخدام النظرية البنائية في التعليم ويمكن حصرها في الآتي:

حدد عفانة والخزندار (2007) المميزات الآتية: يحقق التعلم البنائي الجودة والنوعية في أن المتعلم يقوم بدور المكتشف، والمجرب، والباحث، والمناقش المتفاعل فهو يرغب في التعلم ليس من أجل النجاح بالاختبار بل للاستفادة مما تعلمه في حياته العلمية والعملية المستقبلية أيضا، وإثارة تفكير المتعلم، وتنمية ميوله وقدراته، وتحقق مهارات التعاون بين المتعلمين والمجتمع، واحترام شخصية المتعلم، وتنمية الشخصية المبتكرة القادرة على حل المشكلات، ومراعاة مستويات المتعلمين واستعدادهم وميولهم ومراحل نموهم، وكذلك مراعاة الفروق الفردية بين المتعلمين وذلك بتوفير فرص للتعليم تناسب الميول والقدرات المختلفة، و توفير الوسائل التعليمية والأنشطة والتقنيات التي تساعد على الفهم القائم على الخبرة، وزيادة الصلة بين المدرسة والمتعلم بـ إثارة النواحي الوجدانية نحو المدرسة والعمل المدرسي، والاهتمام بالتقويم من إعداد نماذج أسئلة على مستويات عليا من التفكير بغرض خلق الشخصية المفكرة والمبتكرة.

وأضاف خطايبة(2005) أن النظرية البنائية تعمل على تنمية الإبداع في التعلم. وأكد حسن زيتون(2003) على أنها: ترفض التلقي السلبي للمعرفة للمتعلم، وتشجع تكوين المتعلم

للمعنى ذاتيا، و تهتم بالعمل الجماعي مع الاعتراف بذاتية الفرد وجعله واعيا بدوره، ومسئوليته الفردية.

وأضاف والش (Walsh , 1997) إلى أن البنائية تعمل على: المساعدة في تطوير وتغيير طرائق التدريس والبيئة الصفية بشكل منظومة ابتداء من المعلم وحتى الإدارة التعليمية، وتوفر التقنيات والتكنولوجيا في نماذجها واستخدامها يساعد في دعم التطور المعلوماتي.

ب - السلبيات

وجهت مجموعة من الانتقادات للنظرية البنائية منها الآتي:

حدد كمال زيتون (2003) السلبيات الآتية: تحصر البنائية الحقيقة في نواتج العمليات العقلية المعرفية أكثر من نواتج التراكيب التاريخية، والاجتماعية، والثقافية، و التركيز على التفكير الوسائلي يجعل الفرد مجرد أداة في التكنولوجيا وليس لخدمة المجتمع، كما أن التركيز على أسلوب حل المشكلات ينمي التفكير الاستدلالي فقط، وتفرض البنائية على المتعلمين ضغوطًا قد لا يقوون عليها، ومهما منح المعلم فرصا للمتعلمين للتعبير عن أنفسهم، فهو يتحكم فيما يقال، ويتحكم في القرارات التي يصل إليها الطلاب.

وأضاف والش (Walsh, 1997: 7-10) أنه لا يوجد اتفاق بين منظري البنائية على المعرفة وطريقة تكوينها فبينما يراها فيجوتسكي اجتماعية، يراها بياجيه فردية، وبذلك فإن البنائية تضع تفسيرات مختلفة لتكوين المعرفة.

وأكد نوول (Null, 2004: 181-188) بأن جميع الأدبيات الحديثة للنظرية البنائية تثبت صعوبة تعريفها، خاصة إن تطرقنا لمجال العلوم والرياضيات، ولم تشر البنائية إلى الفرق في بناء المعرفة للفرد والذي ينبع من عدد من الاختلافات الاجتماعية الثقافية، وطبيعة الإدارة المدرسية.

بعض النماذج البنائية:

ظهر عدد من النماذج البنائية التي تعد بمثابة ترجمة تطبيقية للنظرية البنائية وتصورها للمنهج وعناصره، وقد تم الخلط في الأدبيات بين الأنموذج والإستراتيجية مع أن كلمة الإستراتيجية تدل على إجراءات التدريس التي يخطط المعلم لاستخدامها لتحقيق الأهداف المرجوة، وهي بالنتيجة تشكل في مجملها تحركات المعلم داخل الصف، وغالبية النماذج البنائية جاءت لتشكل الإطار العام للتدريس فهي لا تعدو كونها نماذج للتدريس وليس استراتيجيات، أما البرامج فهي تأتي لتقديم مجموعة من الخدمات العلمية والتربوية والاجتماعية والصحية للأطفال في مرحلة رياض الأطفال والصفوف المبكرة، ولقد حدد سالم (2001: 107) مجموعة من النماذج البنائية منها:

أ- أنموذج التعلم البنائي Constructive Learning Model

ب- أنموذج دورة التعلم Learning Cycle Model

جـ - أنموذج تروبردج و بايبي البنائي

Trowbridge and Bybee Constructivist learning Model

د- أنموذج التغيير المفهومي Conceptual Change Model

وسوف يجري التعرف إلى هذه النماذج بشئ من الإيجاز فيما يأتي:

أ- أنموذج التعلم البنائي Constructive Learning Model

نشأته وتعريفه

ورد هذا الأنموذج بعدة تسميات منها: أنموذج التعلم البنائي، أنموذج المنحى البنائي، وأصل أنموذج التعلم البنائي نابع من مراحل استراتيجية دورة التعلم التي اقترحها كُل من اتكن وكاربلس (Atkin & Karplus) عام 1962م، ثم أدخلت عليها بعض التعديلات عام 1974م من قبل الباحثين: Buchwald, crissman , Heil , Kuerbis , Matsumoto & Bybee، ثم تبنت مصطلح أنموذج التعلم وطورته بشكله المستخدم حاليا هورسلي وزملاؤها Horsley & et al عام 1990م. (الشعيلي والغافري، 2006)

وهذا الأنموذج يجعل الطالب محور العملية التعليمية فهو يقوم بمناقشة المشكلة وجمع المعلومات التي قد يراها تسهم في حل المشكلة، ثم مناقشة الحلول المقترحة مع زملائه، ثم دراسة إمكانية تطبيق هذه الحلول بصورة عملية(السيد والدوسري، 2003).

مراحل أنموذج التعلم البنائي:

يمر أنموذج التعلم البنائي بأربع مراحل أساسية، البنا(2002: 15-16):

1- مرحلة الدعوة ويجري فيها دعوة الطلبة إلى التعلم بـ وسائل متعددة منها: طرح بعض القضايا البيئية كمحور للتعلم، عرض بعض الصور الفوتوغرافية التي تعرض لبعض المشكلات المقترحة للدراسة أو التي تعرض بعض الأمور المحيرة، إثارة بعض الأسئلة

التي تدعو الطلبة للتفكير. ويجب على المعلم في هذه المرحلة الاهتمام بما لدى الطلبة من معلومات سابقة أو اعتقادات أو خبرات وكلما كانت للمشكلة المعروضة جذور لدى الطلبة كانت استجاباتهم وتفاعلهم معها سريعا. وفي نهاية المرحلة ينبغي أن يكونوا قد ركزوا على مشكلة واحدة أو أكثر كما بنبغي أن يشعروا بالحاجة إلى البحث والتنقيب للوصول إلى حل لهذه المشكلة.

2- مرحلة الاستكشاف والاكتشاف والابتكار

تتحدى هذه المرحلة قدرات الطلبة في البحث عن إجابات لأسئلتهم الخاصة التي تولّدت لديهم بـ الملاحظة والقياس والتجريب ويقارنون أفكارهم؛ لمحاولة تجميع ما يحتاجونه من بيانات ومعلومات خاصة بالمشكلة، ولا تعمل جميع المجموعات للإجابة عن نفس الأسئلة أو القيام بنفس العمل ولكن تعطى لكل مجموعة مهام محددة خاصة بها. وفي هذه المرحلة يتم المزج بين العلم والتكنولوجيا والتي تعتمد على استخدام العلم في خدمة المجتمع وفي حل مشكلاته وكذلك في ابتكار واختراع الأجهزة المساعدة على ذلك.

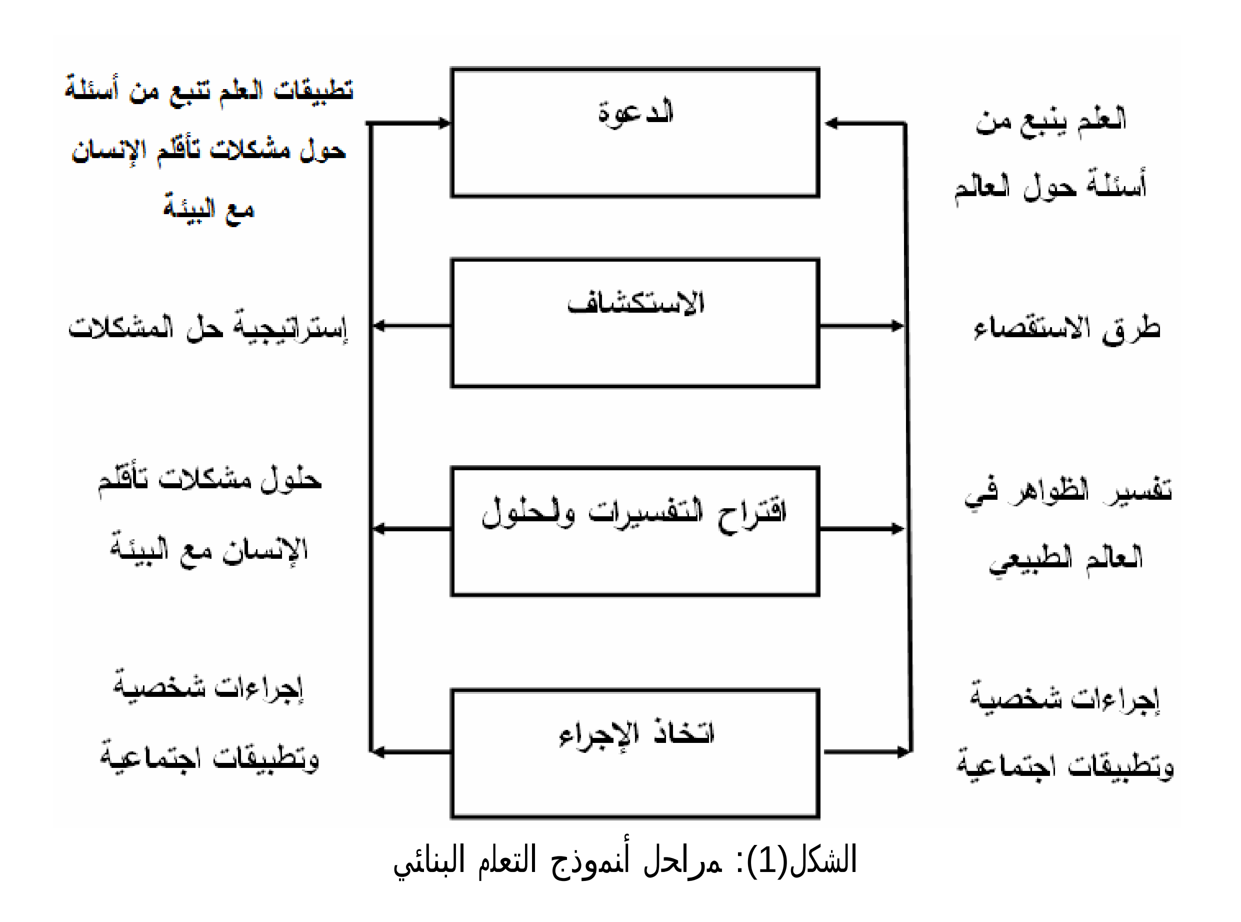
3- مرحلة اقتراح التفسيرات والحلول

وفي هذه المرحلة يقدم الطلبة اقتراحاتهم للتفسيرات والحلول بـ مرورهم بخبرات جديدة وبـ أدائهم للتجارب الجديدة وفي هذه المرحلة أيضا يتم تعديل ما لديهم من تصورات خطأ أو إحلال المفاهيم العلمية السليمة محل ما لديهم من مفاهيم خطأ. ويشجع المعلم الطلبة على صياغة ما توصلوا إليه بـ الملاحظة، والتجريب ويجب إعطاؤهم الوقت الكافي لإعداد اقتراحاتهم للتفسيرات والحلول قبل مناقشتها.

4- مرحلة اتخاذ الإجراء

وفي هذه المرحلة يقوم الطلبة بتطبيق ما توصلوا إليه من حلول، أو مفاهيم، أو استنتاجات في مواقف أخرى مشابهة أو في الحياة. ويجب على المعلم إعطاء الوقت الكافي للطلبة لكي يطبقوا ما تعلموه ويعطيهم الفرصة ليناقشوا بعضهم بعضا في أثناء مرحلة اتخاذ الإجراء بـ جلسة حوار.

ويوضح الشكل(1) المشار إليه في زيتون (2007: 95-96) مراحل أنموذج التعلم البنائي.



الشكل(1): مراحل أنموذج التعلم البنائي

مميزات أنموذج التعلم البنائي

حددت السيد والدوسري (2003) مميزات أنموذج التعلم البنائي بالآتي:

يجعل هذا الأنموذج الطالب محور العملية التعليمية بصورة فعلية، فهو يكتشف ويبحث ويقوم بتنفيذ الأداء، ويتيح له فرصة للقيام بدور العلماء مما ينمي لديه الاتجاه الإيجابي نحو العلم والعلماء ونحو المجتمع وقضاياه ومشكلاته المختلفة، وأيضاً يتيح للطالب الفرصة لممارسة عمليات العلم المختلفة مثل الملاحظة، والاستنتاج، وفرض الفروض، والقياس، واختبار صحة الفروض وغيرها من عمليات العلم، **و**يكسب الطلبة لغة الحوار السليمة بـ مناقشة بعضهم البعض ومع المعلم. ويربط هذا الأنموذج بين العلم والتكنولوجيا مما يتيح الفرصة أمام الطلبة لرؤية أهل العلم بالنسبة للمجتمع ودور الطالب في حل مشكلات المجتمع.

التخطيط للتدريس على وفق الأنموذج البنائي:

يذكر حسن زيتون (2003) أنه لتخطيط التدريس وفقاً للنموذج البنائي لا بد من القيام بثماني عمليات رئيسة وهى:

أولاً: اختيار الدرس وتحليل محتواه، وعند استخدام الطريقة البنائية لابد من اختيار الموضوعات التي تتوافر فيها كافة الشروط الآتية:

1- الموضوعات التي تحتوى على مبدأ أساسي، وليست الموضوعات التي تحتوى على مجرد حقائق جزئية.

2 - الموضوعات التي تكون ذات صلة مباشرة بواقع الطلاب وحياتهم الشخصية والإجتماعية .

3 - الموضوعات التي تسمح بالبحث والاستقصاء، والاكتشاف وليس الموضوعات التي تنضوي على معرفة مألوفة مصدق بها أو معرفة يصعب على الطلاب اكتشافها.

وعقب اختيار المعلم لموضوع الدرس يقوم بتحليل محتوى الدرس من الكتاب المدرسي إلى مفرداته الأساسية.

ثانياً: صياغة أهداف الدرس، أن التدريس بإستراتيجية التعلم البنائي يحقق أهدافًا عدة من أبرزها:

فهم المحتوى الدراسي محل التدريس وتطبيقه في مواقف تعلم جديدة، وتنمية مهارات البحث العلمي، وتنمية أنواع التفكير المختلفة (حل مشكلات، الإبداعي، الناقد، اتخاذ القرار)، ثم تنمية الاتجاه الايجابي نحو المادة الدراسية وموضوعاتها.

ثالثاً: الإعداد للموقف التنشيطي، وتهدف هذه المرحلة وضع الطالب في موقف تعليمي يعمل على تنشيط الدافعية لديه لتعلم موضوع الدرس، وعلى تنشيط أفكار الطالب أو تصوراته الأولية حول هذا الموضوع، فضلا عن تنشيطه للقيام بنشاط استكشافي، يختبر فيه أفكاره الأولية أو يحل مشكلة أو يجيب عن سؤال يتم الإجابة عنه بـ قيامه بهذا النشاط

رابعاً: اختيار الأنشطة الاستكشافية، وهي الأنشطة التي يقوم فيها أفراد الصف في أثناء مرحلة الاستكشاف بغرض البحث عن حل المشكلة/السؤال المطروح في ختام مرحلة التنشيط.

خامساً: اختيار الأنشطة التوسعية، وهي الأنشطة التي يمارسها الطلبة بغرض إثراء معرفتهم عن موضوع الدرس، أو تطبيق ما توصلوا إليه من معارف في حياتهم العملية وحل مشكلات جديدة.

سادساً: تحديد مصادر التعلم والمواد والأدوات والأجهزة وتوفيرها يتطلب قيام الطلاب بالأنشطة الاستكشافية / والتوسعية الرجوع إلى مصادر التعلم (كتب، مراجع، أفلام ، صحف

.....الخ) للحصول على جميع المعلومات ذات الصلة بالمشكلة، كما تتطلب عادة أدوات ومواد وأجهزة لأنجازها مما يتطلب الإعداد المسبق لها.

سابعاً: تقدير زمن التدريس زمن التدريس في الطريقة البنائية يعد مفتوحاً إلى حد كبير، فمعظم مراحل التدريس هنا غير محددة بزمن معين لأنجازها، لذا قد يصعب على المعلم تقدير هذا الزمن، خاصةً إذا كان هناك أنشطة سيمارسها الطلاب خارج الصف الدراسي، إلا أنه من المناسب أن يجتهد المعلم في تقدير الزمن الذي سيستغرقه اعتماداً على خبرته التدريسية. ويوزع الزمن على مراحل التدريس الخاصة بالطريقة البنائية.

ثامناً: تحضير البيئة الفيزيقية للصف، تتطلب هذه العملية زيارة المعلم لغرفة الصف قبل تنفيذ الدرس، ليضبط الضوء والتهوية والحرارة، و تتطلب تلك العملية تنظيم جلوس الطلاب وهذا التنظيم لا يكون واحدا على مدار الدرس، ففي البداية يكون الجلوس على شكل صفوف وأعمدة (مرحلة الدعوة) أما الجزء الثاني من تنفيذ الدرس، يتطلب إعادة تنظيم الطاولات والمقاعد، إذ تأخذ ما يسمى بالنظام العنقودي وفيه تتجمع طاولات الطلاب كل أربعة أو ستة على حدة Cluster –seating Arrangement. (حسن زيتون ، 2003)

ب- أنموذج دورة التعلم Learning Cycle Model

نشأته وتعريفه

ساعد تطوير منهج علوم المرحلة الابتدائية في جامعة كاليفورنيا في الولايات المتحدة الأمريكية على ظهور أنموذج دورة التعلم عام 1962م على يد روبرت كاربلس Robert Karplus، ومايرون ألكن Mayron Alkin، وهو يعد تطبيقًا عمليا لنظرية بياجيه وأدخل

على الأنموذج مجموعة من التعديلات عام 1974م على يد كاربلاس وآخرين (Adams, 1999).

تتألف دورة التعلم من أربعة مراحل متتابعة ومتكاملة، و تؤدي كل مرحلة وظيفة معينة تمهد للخطوة التي تليها، فمرحلة الاستكشاف تؤدي إلى استثارة الطالب معرفيا بدرجة تفقده توازنه المعرفي، أو توصله إلى حالة ذهنية أطلق عليها بياجيه (عدم الاتزان)، ومن شأن هذه الحالة أن تدفع الطالب إلى البحث عن معلومات جديدة يصل إليها بنفسه أو بمناقشتها مع زملائه إذ تعينه على استعادة التوازن، وعمليتا التمثيل والمواءمة هما من أهم العوامل المؤثرة في النمو المعرفي عند بياجيه، ولكي تكتمل دورة التعلم يجب تنظيم المعلومات التي اكتسبها الطالب مع ما لديه من تراكيب معرفية، وذلك بـ عملية التنظيم التي يقوم بها الطالب في مرحلة تطبيق المفهوم، وبـ ممارسته لأنشطة مرحلة الاكتشاف، وأثناء ممارسة الطالب لأنشطة تلك المرحلة فقد تصادفه خبرات جديدة تستدعي قيامه مرة أخرى بعملية التمثيل وهكذا تبدأ حلقة جديدة من دورة التعلم (الحذيفي والعتيبي، 2002).

مراحل أنموذج دورة التعلم

حدد كل من البكري و الكسواني (2001) و محمد(2000) ، (Adams, 1999) ، و الدسوقي (2004) مراحل أنموذج دورة التعلم بثلاث مراحل وهي:

1 - مرحلة استكشاف المفهوم Exploration

يقوم الطالب في هذه المرحلة بسلسلة من الأنشطة بهدف استكشاف المفهوم، ويبذل بذلك جهده للحصول على تفاصيل تمكنه من الربط بين ما اكتشف وتجارب أخرى قام بها مسبقًا،

ويقتصر دور المعلم في إعطاء تعليمات دون أن يشرح المفهوم وهذه المرحلة تقابل مرحلة التمثيل عند بياجيه إذ أن الطالب في نهاية هذه المرحلة يصل إلى حالة من فقدان الاتزان المعرفي نتيجة التساؤلات التي تتولد لديه مثل لماذا يحدث هذا؟ ما هي الأشياء التي تتسبب في حدوثه؟ وغيرها من التساؤلات ويكون دور المعلم: الإجابة عن الأسئلة، وطرح أسئلة توجيهية تساعد في تطوير مهارات التفكير للطلبة، وتقديم بعض المساعدة لاستمرار الطلبة في الاستكشاف.

2 - مرحلة تفسير المفهوم Concept Introduction

في هذه المرحلة يعرض الطلبة النتائج التي حصلوا عليها من مرحلة الاستكشاف، ويوجه المعلم تفكير الطلاب إذ يتم بناء المفهوم بطريقة تعاونية وذلك بتنظيم المعلومات، ومن ثم يقوم المعلم بتقديم اللغة، والأسئلة التي تساعد على بناء استكشافي ذاتي للمفهوم.

3 - مرحلة تطبيق المفهوم أو التوسيع Concept Application

في هذه المرحلة يستخدم الطالب المعلومات التي حصل عليها لتطبيقها في مواقف جديدة، مما يؤدي إلى فهم النظريات والنماذج، وهنا يتم تزويد المتعلمين بخبرات إضافية من أجل زيادة مهارات الاستقصاء وذلك بالبحث في الترابط بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع، وقد يؤدي هذا إلى استكشاف الدرس القادم.

إيجابيات وسلبيات دورة التعلم:

حدد خطايبة (2005) مميزات وسلبيات دورة التعلم بالآتي:

المميزات:

1- تحث على تعلم التفكير، وعلى البحث في الوصول إلى المعرفة مما يجعل دور الطالب فعالاً في العملية التعليمية.

2- يبني الطالب المفاهيم العلمية بنفسه، مما يوسع مداركه ويكون اتجاهات ايجابية لديه.

3- تساعد الطلبة على استخدام عمليات التعلم الأساسية و المتكاملة.

4- تجعل الطالب أكثر تفاعلاً، و إيجابية في المختبرات الدراسية.

5- تزيد من التفاعل بين الطلبة وبين المعلمين، مما يؤدي إلى دور إيجابي للطالب في العملية التعليمية.

السلبيات:

1- تتطلب وقتًا وجهدا عند التخطيط والتنفيذ.

2- تغطي مادة دراسية قليلة، كما يصعب تطبيقها للمفاهيم المجردة.

جـ - أنموذج تروبردج و بايبي البنائي

(Trowbridge and Bybee Constructivist learning Model)

نشأته وتعريفه

قدم خبراء متحف ميامي بالولايات المتحدة الأمريكية الخطوات الإجرائية والأسلوب المتبع لنموذج تروبردج وبايبي الذي يجعل الطالب محور العملية التعليمية، بـ تفعيل دوره فهو يكتشف ويبحث وينفذ الأنشطة، ويطلق عليه أنموذج (Seven E`s) كما حدده صادق (2003)

أو (five E’s) كما حددته أحمد (2006)، إذ يتضمن الأنموذج في الحالتين مراحل تبدأ الكلمات فيها بحرف E.

وعرفته أحمد(2006): "هو أنموذج يتكون من خمس خطوات تدريبية يستخدمها المعلم مع طلابه ويهدف إلى أن يبني الطالب معرفته العلمية بنفسه بـ الاستقصاء، الذي يؤدي إلى التعلم وتنمية العديد من المفاهيم العلمية والمهارات العملية". (ص258)

أما صادق(2003) فقد حدد الأنموذج بسبع خطوات بقوله:"هو أنموذج تعليمي يتكون من سبع خطوات تدريسية يستخدمها المعلم مع طلابه داخل غرفة الصف، ويهدف إلى أن يبني التلميذ معرفته العلمية بنفسه كما يهدف إلى تنمية العديد من المفاهيم والمهارات العلمية، ويعتمد هذا الأنموذج على الإثارة وحب الاستطلاع والفضول والاستكشاف والتفسير والتوسيع وربط المفاهيم ببعضها البعض، وتعديل بعض المفاهيم الخطأ لديهم وتقويمها" . (ص 153)

مراحل أنموذج ترويردج و بايبي البنائي:

حددت أحمد (2006)، مراحل أنموذج بايبي البنائي بخمس مراحل هي: مرحلة التشويق أو شد الانتباه، مرحلة الاستكشاف، مرحلة الايضاح والتفسير، مرحلة التفكير التفصيلي، مرحلة التقويم. وذكر صادق(2003) أن هناك مرحلتين تسبقان مرحلة التقويم هما: التمديد والتبادل(التغيير).

١ -مرحلة التشويق أو شد الانتباه Engagement

وفيها يقوم المعلم بتحديد الفهم الحالي للمتعلمين أي المعلومات السابقة وتشويق التلاميذ وشد انتباههم و إثارة دافعيتهم لاشتراكهم في التفكير في الموضوع المثار في الدرس، وتشمل

هذه المرحلة توزيع المتعلمين في مجموعات تضم المجموعة فردين أو أكثر بحسب النشاط ويتعرف الطلبة على الأنشطة ويتم تشجيعهم على الاشتراك فيها وهذه الأنشطة تتمثل في أسئلة حول العلم الطبيعي ، تمثيل موقف مشكلة.

٢ -مرحلة الاستكشاف Exploration

ويتفاعل فيها الطلبة بالتعامل مع الخبرات المباشرة التي تثير تساؤلات مفتوحة النهاية قد يصعب الإجابة عليها، وذلك بـ قيامهم بالأنشطة الفردية أو الجماعية والبحث عن إجابات للتساؤلات التي تطرأ على أذهانهم وبذلك يكتشفون المفاهيم أو المبادئ التي تكون غير معروفة لديهم، ويقوم المعلم بدور التشجيع والإرشاد والتوجيه للطلبة.

٣ -مرحلة الإيضاح والتفسير Explaination: إذ يقوم أفراد كل مجموعة بعرض ما توصلوا إليه من حلول وتفسيرات والأساليب التي استخدموها للوصول إلى هذه الحلول، وذلك بـ مناقشة جماعية إذ يؤدي ذلك إلى تعديل التصورات الخطأ والمفاهيم البديلة التي قد تكون لدى الطلبة.

٤ -مرحلة التفكير التفصيلي (التوسعي)Elaboration

وفي هذه المرحلة يتوسع الطلبة في التفكير في الموضوع المحدد فيفكرون تفكيرا تفصيلياً محكما، فيتناولون الموضوع من كافة جوانبه، ويشترك الصف كله في التفكير، ويسمح لهم بالتفكير المرن والتفكير الأكثر أصالة، وفي هذه المرحلة يساعد الطالب على التنظيم القبلي للخبرة التي حصل عليها عن طريق ربطها بخبرات سابقة مشابهة، إذ يكتشف تطبيقات جديدة

لما تعلمه، وينبغي إعطاء وقت كاف للطلبة لتطبيق ما تعلموه وذلك بأمثلة إضافية تنمي مهارات الاستقصاء.

ويقّسم صادق (2003) هذه المرحلة إلى جزأين وهما:

٥ -التمديد Extension

الهدف من هذه الخطوة توضيح العلاقة بين المفهوم والمفاهيم الأخرى، ويتم فيها البحث عن اتصال المفهوم مع المفاهيم أو الموضوعات الأخرى بـ-أسئلة تساعد الطلبة على رؤية العلاقات بين المفهوم والمفاهيم الأخرى، ومن ثم صياغة الفهم الموسع أو التفصيلي أو الموضوعات الأصلية وعمل الربط بين المفهوم ومواقف الحياة اليومية.

٦ -التبادل / التغيير Exchanging

الهدف من هذه الخطوة تبادل الأفكار أو الخبرات أو تغييرها، ويتم فيها تشجيع المشاركة الشيقة والتعاون بـ-الأنشطة وتبادل الخبرات والأفكار، وذلك لتقديم المعلومات عن المفهوم أو الموضوع وعلاقته بالمفاهيم أوالموضوعات الأخرى.

٧ -مرحلة التقويم Evaluation

يتم فيها تقويم ما توصل إليه الطلبة من حلول و أفكار على أن يكون تقويما مستمرا ولا يقتصر على التقويم في نهاية الفصل أو الوحدة، ومن الممكن أن يجري التقويم في كل مرحلة من مراحل الأنموذج البنائي وليس في نهايته فقط، ويتم التقويم بواسطة وسائل مختلفة ومقننة من اختبارات وقوائم الملاحظة و المقابلات.

مميزاته :

حددت أحمد(2006) مميزات هذا الأنموذج بالآتي: يحقق التشويق وجذب الانتباه وإثارة الطلبة للتعلم بـ البيئة، و يقوم على أسلوب التعلم التعاوني بين الطلبة بـ المناقشة بين المجموعات وبين المعلم والمجموعات، و يعمل على تعديل المفاهيم الخطأ وتنمية مهارات البحث وعمليات العلم، ويسمح للطلبة بممارسة التفكير المرن والتفكير المبدع، فهو ينمي مهارات التفكير، ويزود هذا الأنموذج بوسائل التقويم المختلفة المقننة بـ مرحلة التقويم، و يجعل التدريس يتم بشكل أفضل إذ يهتم بماذا يعرف الطلبة، وكيف يتعلمون، مما يجعل التعلم ذا معنى. و دور المعلم في الأنموذج موجه ومرشد للطلبة خلال مراحله المختلفة، ويصرح بالنتائج ويخبر الطلبة عند خطئهم كما يثير التفكير. و يدفع الطالب للتفكير وذلك بـ استخدام مفهوم فقدان الاتزان الذي يعتبر بمثابة الدافع الرئيس نحو البحث عن المزيد من المعرفة العلمية.

د- أنموذج التغيير المفهومي Conceptual Change Model

نشأته وتعريفه

قدم بوسنر وزملاؤه أنموذجا تعليميا بنائيا عام 1982م في جامعة كورنيل بأمريكا، يقوم على تشكيل المعارف وبنائها بـ عمليات النقاش والحوار التي تدور بين الطالب والمعلم، ويرتكز على التكامل بين المفاهيم والقوانين والنظريات في مشاهدة الحوادث والأشياء وفي تكوين بناءات معرفية جديدة ويستلزم حدوث التغيير المفاهيمي وفقًا لأنموذج بوسنر وزملائه أربعة شروط هي: عدم رضا الطالب عن منظومته المفاهيمية (مفاهيمه البديلة)، التي لم تستطع تفسير الظاهرة التي يتعامل معها، ووضع التصور الجديد وقابليته للفهم والتصديق بشكل مبدئي، معقولية المفهوم الجديد إذ يستطيع ربطه في شبكة معلوماته السابقة واستخدامه

في حل المعضلات التي لم يستطع المفهوم القديم حلها، وخصوبة المفهوم الجديد وقدرته على فتح آفاق جديدة للاستقصاء (عبالحافظ سلامة، 2003).

مراحل أنموذج التغيير المفهومي

يتألف الأنموذج من خمس مراحل وهي كما حددها سليمان (2005: 82-83):

المرحلة الأولى: تنظيم عروض أو واجبات بيتية للطالب إذ تولد أو تثير التناقض في البنية المعرفية لديه.

المرحلة الثانية: تنظيم التدريس إذ يصرف جزء كبير من وقت المعلم في تشخيص أخطاء التفكير عند الطلبة وتوقع المبررات التي يلجأ إليها الطلبة في الدفاع عن أفكارهم الخطأ.

المرحلة الثالثة: تطوير استراتيجيات لمعالجة هذا الفهم الخطأ عند التلاميذ، والبرهنة على ذلك باستخدام التجارب والحوار وتوجيه الأسئلة.

المرحلة الرابعة: مساعدة الطلبة على استيعاب المحتوى العلمي عن طريق عرضه بأشكال مختلفة لفظيا أو بالتجريب العملي أو الصور وغيرها.

المرحلة الخامسة: تطوير برامج تقويم مناسبة للتأكد أن التغير المفهومي قد حصل عند الطلبة ومن هذه البرامج المقابلات الإكلينيكية أو العيادية بحسب طريقة بياجيه.

البنائية وتدريس الرياضيات

تحقق هذه النماذج مبادئ الـ (NCTM) في التدريس ومنها: أن تدريس الرياضيات يجب أن يكون فعالاً، إذ لا بد للمعلم أن يفهم الرياضيات بعمق، ويفهم الطلبة، ويفهم

استراتيجيات تدريس الرياضيات، وأن تكون البيئة الصفية التي يحدث فيها التعلم متحدية للطلبة وداعمة لهم، سواء من الجانب المادي أو من الجانب الاجتماعي والنفسي. مما يجعل معلم الرياضيات مفكرا ناقدا لنفسه باستمرار باحثًا عن كل ماهو جديد في الرياضيات وتربوياتها، وتحقيق الفعالية في التدريس، إذ تؤكد على ضرورة تعلم الرياضيات بفهم وبشكل نشط بعيدا عن السلبية والتلقي الأعمى، وينادي المجلس بمركزية دور الطالب في عملية التعلم و التعليم، ومسؤوليته المباشرة عن تعلمه بإرشاد وتيسير من المعلم. وهذا يتطابق تماما مع الموقف والنظرة البنائية لتعلم الرياضيات والتي تؤكد على أن المعرفة يجب أن لا تقدم للطالب بشكل قوالب معرفية جاهزة، بل يبنيها الفرد بالاستكشاف والعمل والتفكير، وتكوين شبكة من العلاقات بين المفاهيم والعمليات المختلفة. واعتبرت استراتيجيات التعلم البنائي عملية عقلية يمكن استثمارها في إعداد طلبة مفكرين ومنتجين (السواعي، 2004/ ب).

ولكن مع كل ذلك تظل النظرية البنائية و نماذجها رهينة للتطبيق الشخصي للمعلم. فهي لم تعط استراتيجيات واضحة وأدوار واضحة ومفصلة للتطبيق العملي، وتطبيقها مهما كان سوف يتأثر بوعي المعلم بها، وهذا ما أكده داني (Danne, 2002).

والسؤال الذي يطرح الأن: هل يمكن تطبيق النظرية البنائية ونماذجها في تدريس الرياضيات؟

وأجاب عن هذا السؤال داني (Danne,2002) بـ دراسة أجراها على عدد من معلمي الرياضيات حول إمكانية تطبيق النظرية البنائية ونماذجها في تدريس الرياضيات، إذ وجد أن معلمي الرياضيات يحولون اعتقاداتهم عن البنائية إلى داخل غرفة الصف بكل سهولة. لأن البنائية تدعم التدريس الفعال في الرياضيات. فيتعلم الطالب داخل غرفة الصف بـ الاكتشاف

والمناقشة والتفاوض في وسط اجتماعي، فالبنائية تساعد في التواصل الرياضي وفي التعلم القائم على الفهم. تحقق البنائية بيئة مضمونة للطلبة بمادة الرياضيات، بـ التعلم النشط والتفاوض في حل المشكلات سواء أكان ذلك في مجموعات كبيرة أو صغيرة.

وأضاف عبيد(2004) نواتج متوقعة لاستخدام البنائية في تدريس الرياضيات وهي :تنمية الثقة بالنفس، وتنمية الوعي بالتعلم الذاتي والتعلم المستمر، و تنمية القدرة على حل المشكلات، و اكتساب مهارات إدارة الوقت والحوار مع الآخرين.

و أضاف علي(2005) أن لتدريس الرياضيات باستخدام نماذج التعلم البنائي مزايا منها: تساعد كل طالب على بناء معرفتة الرياضية بـ التفاعل بين الخبرات الحياتية والمناقشات داخل غرفة الصف، وتحقق البنائية في تدريس الرياضيات النشاط الذاتي للطالب، والمهارات الاجتماعية لمجموعة الطلبة، وتنمي مهارات حل المشكلات والاتصال في الرياضيات، وتنمي المفاهيم الرياضية والهندسية ومفاهيم القيمة المكانية.

وأضاف أبو لوم(2005) الخصائص الآتية: يساهم التعلم البنائي في زيادة تحسين قدرات الطلبة التحليلية، ويساعد على إتقان تعلم الحقائق، والمفاهيم، والتعميمات، والنظريات، والمهارات الدراسية، كما ويساعد في زيادة دافعية المعلمين واهتماماتهم.

وأكد وولي و وولي وهوسي (Woolley, Woolley, Hosey , 1999) أنه في العقدين الأخيرين من القرن العشرين ظهرت عدة إصلاحات تقوم على النظرية البنائية في تدريس الرياضيات، وهناك توجه كبير من المعلمين نحو تطبيق هذه النظرية في تدريس الرياضيات

.

وأكد المجلس القومي لمعلمي الرياضيات على أربع مسؤوليات جديدة تقع على عاتق المعلم على وفق المنحى البنائي في التعلم والتعليم، وهي كالآتي (NCTM, 2000):

1 – ابتداع مهام رياضية تساعد الطلبة على الوصول للأهداف المنشودة.

2 – حسن إدارة الحوار الصفي، إذ يدرك المعلم والطالب أهمية ما يعلم.

3– تهيئة بيئة صفية مناسبة لعملية تعلم وتعليم الرياضيات.

4 – تأمل عملية تعلم الطلبة، وطبيعة المهام الرياضية، واتخاذ قرارات تدريسية مناسبة.

المحور الثاني: التفكير الرياضي

أ- مدخل إلى التفكير

التفكير هو عادة العقل، وهو أعلى مستويات النشاط العقلي، وأعقد أنواع السلوك الإنساني. والتفكير عبارة عن سلسلة من النشاطات العقلية التي يقوم بها الدماغ عندما يتعرض لمثير عن طريق واحد أو أكثر من الحواس الخمس : اللمس، والبصر، والسمع، والشم، والذوق. والتفكير بمعناه الواسع هو عملية البحث عن معنى في الموقف أو الخبرة (جروان، 1999).

والتفكير مفهوم افتراضي يشير إلى عملية داخلية تعزى إلى نشاط ذهني موجه نحو حل مسألة ما، أو اتخاذ قرار معين، أو إشباع رغبة في الفهم، أو إيجاد إجابة عن سؤال ما، ويتطور التفكير لدى الفرد تبعا لظروف البيئة المحيطة (قطامي، 2000).

فنحن بحاجة للتفكير في البحث عن مصادر المعلومات، كما نحتاجه في اختيار المعلومات اللازمة للموقف. واستخدام هذه المعلومات في معالجة المشكلات على أفضل وجه ممكن، فتعلم كيفية معالجة المعرفة تفوق في أهميتها أهمية المعرفة نفسها.

يرى باير أن التفكير" عبارة عن عملية عقلية يستطيع المتعلم عن طريقها عمل شيء ذي معنى بـ ـالخبرة التي يمر بها" (Beyer, 2001, p 16).

أما كوستا فقد عرفه على أنه: " عملية عقلية تقوم على معالجة المدخلات الحسية بهدف حل مشكلة أو اتخاذ قرار" (Costa, 1991: 56).

وفي ضوء ما سبق من تعريفات للتفكير، يمكن النظر إليه على أنه نشاط عقلي يتضمن مجموعة من العمليات العقلية اللازمة لمعالجة وحل المشكلات الصعبة والمعقدة منها، وبه يمكن فهم الأمور وتذكرها وتقبلها، وهو تقص مدروس للخبرة من أجل تحقيق فهم لها واتخاذ قرار بشأنها وبالتالي اكتساب معرفة ما.

ويقسم التفكير من وجهة نظر باير (Beyer , 1987) إلى:

1 – مهارات تفكير أساسية وتتضمن: المعرفة، والملاحظة، والمقارنة، والتصنيف، والفهم، والتطبيق، والتحليل، والتركيب، والتقويم.

2 – عمليات عقلية متوسطة وتتضمن: التفكير الناقد، والتفكير الإبداعي.

3 – استراتيجيات عقلية وتتضمن: حل المشكلات واتخاذ القرارات وتكوين المفاهيم.

4 – العمليات فوق المعرفية وتتضمن جميع العمليات السابقة.

وحددت هيلدا تابا كما ورد في قطامي (1989) ثلاث فرضيات أساسية عن التفكير مفادها أن التفكير يمكن أن يعلم، وأن التفكير عملية ذهنية نشطة يتفاعل فيها الفرد مع المعلومات، وأن عمليات التفكير تتسلسل في سياق منطقي على شكل مهمات.

ويعتبر التفكير عملية ضرورية في حياتنا اليومية، فهو يعكس طريقة الفرد في تخطيطه لاتخاذ قراراته ورسم أهدافه، ويساعد على النظر في الاختلاف بين ما نستطيع فعله وبين مايجب علينا فعله، ويساعد في التخلص من الشكوك عن طريق الاختيار بين عدد من الاحتمالات المتوفرة والناتجة عن البحث والتقصي في المعلومات الواضحة والمعقدة (Baron, 1988).

ويؤكد حمودة (2000) المشار إليه في الخطيب (2006) إلى أن التفكير أكثر أشكال السلوك البشري تعقيدا، إذ يمثل أعلى مستويات النشاط العقلي لدى الإنسان، كما أنه يميز بين الإنسان وغيره من سائر المخلوقات، وبين الإنسان وغيره من أفراد جنسه، ويستخدمه الإنسان بشكل دائم وبدون توقف في مراحل حياته المختلفة بشكل واعٍ أو غير واعٍ.

وأشارت دراسات عديدة (Brewer, 1997; Gales, 2000; Heron, 1997) إلى سيادة الاتجاهات الإيجابية نحو الاستراتيجيات البنائية المستخدمة في التعلم والتعليم؛ إذ تبنى الكثير من التربويين الاستراتيجيات التدريسية المنبثقة عن المنحى البنائي لما لها من دور في تسهيل عملية التعلم والاحتفاظ به، فهي تتيح الفرصة للطلبة لاكتساب المعلومة بطريقة فعالة إيجابية نشطة، مما ينمي لديهم المهارات العقلية ويزيد من قدرتهم على التفكير (Saunders,1992).

وفيما يتعلق بتعليم التفكير، فإن الكثير من الباحثين يشددون على أهمية تعلمه، إذ يذكر أنه من الواجب أن نعلم الطلاب كيف يفكرون إذا لم يكونوا يعرفون ذلك (Beyer , 1987). وذكرت المانع (1996) أن نيكرسون يرى أن كلا منا يقوم بعمليات تفكيرية مثل: المقارنة والتصنيف والتنظيم والتقدير وغيرها من العمليات الذهنية، إلا أن ذلك لا يعني مطلقًا أن هذه العمليات تتم بشكل جيد. ومن أجل ذلك حددت الأسباب المهمة التي تدفع إلى تعليم التفكير ومن هذه الأسباب:

1 – المنفعة الذاتية للمتعلم نفسه؛ فعندما نحرص على تعليم الطلبة مهارات التفكير الجيدة؛ فإننا نفعل ذلك حتى يكونوا مزودين بما يساعدهم على خوض مهارات التنافس بشكل فعال في هذا العصر الذي ارتبط فيه النجاح والتفوق بمدى القدرة على التفكير الجيد والمهارة فيه.

2 – المنفعة الاجتماعية العامة؛ فاكتساب أفراد المجتمع لمهارات التفكير الجيدة يجعل منهم مواطنين صالحين يستطيعون النظر بعمق وحكمة إلى المشكلات الاجتماعية التي يعاني منها المجتمع.

3 - الصحة النفسية؛ إن القدرة على التفكير الجيد تساعد المرء على الراحة النفسية، فالمفكرون الجيدون يكون لديهم عادة القدرة على التكيف مع الأحداث والمتغيرات أكثر من الأشخاص الذين لا يحسنون التفكير.

هذا، وقد تنامى الاهتمام في الكثير من بلدان العالم بتنمية مهارات التفكير لدى الطلبة في مراحل التعليم العام، نظرا لتراكم المعرفة وسرعة أنتشارها ونموها، مما يلقي عبئاً أكبر على المدرسة، ويتطلب تغييراً في وظيفتها لتغطية هذا الجانب بما يمكن معه تنمية هذه المهارات،

لجعل الطلبة المعاصرين أقدر على تقبل متغيرات المستقبل والتفاعل معها، والتكيف مع التغير الحاصل في مجالات الحياة المعاصرة، فقد لا يقوى عقل الطلبة في عالم يتسم بالسرعة والتغيير والأنفجار المعرفي الهائل الإحاطة بهذا الكم من المعارف، ولذلك عليه إتقان مهارات التفسير والتعليل التي يحتاجها لتحليل المعلومات التي يتعرض لها ومن ثم استعمالها (مايزر، 1993).

التفكير الرياضي:

يقول برونر في كتابه (نحو نظرية في التعلم): " نحن لا نعلم الطلبة موضوعا لنجعل منهم مكتبات حية في ذلك الموضوع، ولكن لجعل الطالب يفكر وحده تفكيراً رياضياً، وليشارك في اكتساب المعرفة، فالمعرفة عملية وليس نتاجاً " (الأمين،2001: 26).

وتؤكد الإتجاهات الحديثة نحو مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها أن الرياضيات أسلوب في التفكير، أساسه الفهم والمنطق، ويعتمد أسلوب الاكتشاف والمناقشة للوصول إلى الحل (Lutfiyya, 1998).

ويمكن اعتبار التفكير الرياضي ذلك التفكير المصاحب للفرد في مواجهة المشكلات والمسائل الرياضية في محاولة حلها. وتحدده عدة اعتبارات تتعلق بالعمليات العقلية التي تتكون منها عملية الحل، والعمليات المنطقية التي تتكون منها عملية حل مسائل مختلفة الأنواع، والعمليات الرياضية التي يجب أن تستخدم لإجابة سؤال المشكلة أو المسائل الرياضية (الخطيب، 2004).

كما أشارت كوسا (2001) إلى وجهتي نظر تتعلقان بطبيعة التفكير الرياضي هما:

1- أن التفكير الرياضي يختلف عن أنواع التفكير الأخرى بوجه عام، إذ يشتمل على مصطلحات محددة تحديدا دقيقًا مثل العلاقات بين الأعداد، والرموز، والمفاهيم التي يمكن تمثيلها إما بالرسم، أو الأشكال الأخرى.

2- يؤكد التفكير الرياضي على النشاط العقلي، أو الأساليب المستخدمة في تدريس الرياضيات، ويمكن أن يأخذ التفكير الرياضي مكانه بـ الأنشطة الآتية:

- التركيز على الإجراءات المتبعة للوصول إلى نتيجة معينة (خوارزمية التفكير).
- اكتشاف القاعدة (النمط) التي سوف تنظم أو تبني بعض المعلومات.
- الحاجة إلى استخدام الطرائق الشكلية، وغير الشكلية للتحقق من صحة الفروض.
- استخدام الطرائق والأساليب المقترحة العامة المساعدة في حل المشكلات بوجه عام.
- استخدام الإستقراء في تكوين العلاقات.
- استخدام المنطق الشكلي.

جـ - مهارات التفكير الرياضي:

إن تحديد ماهية التفكير بشكل عام، ومفهوم التفكير الرياضي بشكل خاص ما زال يعتريه الغموض والتعقيد، ويعزى ذلك إلى اختلاف توجهات الباحثين واهتماماتهم العلمية ومدارسهم الفكرية. فنظرة الرياضيين إلى التفكير الرياضي تختلف عن نظرة علماء النفس، كما أن هذه النظرة تختلف بين معلم الرياضيات للمرحلة الأساسية ومعلم المرحلة الثانوية، كما وتختلف هذه النظرة باختلاف خبرة الشخص الأكاديمية والمهنية (Lutfiyya,1998; Carpenter,1985).

لذا قام عدد من الباحثين والمختصين في مناهج الرياضيات وعلم النفس التربوي، في سعيهم لوضع تعريف للتفكير الرياضي وتحديد أنماطه ومهاراته بصورة واضحة، يسهل معها

العمل على تنمية التفكير الرياضي والإرتقاء به لدى الطلبة، بالبحث والاستقصاء حول الصفات والخصائص والملامح المميزة لتفكير الأفراد الذين لديهم مستوى عال من القدرة الرياضية. ولكن على الرغم من تلك المحاولات، فإنه لا يمكن وضع إطار منطقي يوضح جميع أنماط التفكير الرياضي ومهاراته (Schurter, 2002).

وفي هذا الصدد، قام كل من(أبو زينة ، 2010) و (Lutfiyya, 1998) بتحديد مهارات وأنماط التفكير الرياضي بما يأتي: التعميم، والاستقراء، والاستنتاج، والتعبير بالرموز، والتفكير المنطقي، والبرهان الرياضي، التخمين أو الحدس، والنمذجة، والمنطق الصوري الرسمي.

و قام شيلاك وكانسلر وچايلدز(Schielack, Chancellor, And Childs, 2000) بتصنيف مهارات التفكير الرياضي على النحو الآتي: النمذجة (ويتضمن ذلك استخدام الجداول، والصور، والتمثيلات البيانية، والمخططات الهندسية، وما إلى ذلك)، والاستدلال (والذي يتضمن الوصول إلى التعميمات)، والتعبير بالرموز، والتحليل المنطقي (والذي يتضمن مقارنة النتائج)، والتجريد، والوصول إلى الحل الأفضل (الأقل كلفة والأكثر فعالية).

ويعتبر تول (Tall, 1991) البرهان الرياضي، بأنه قمة هرم مظاهر التفكير الرياضي ووصف البرهان الرياضي بأنه خلاصة التفكير الرياضي. وبالتالي، فإنه من الأهمية بمكان العمل على تضمين البرهان الرياضي في مناهج الرياضيات وكتبها المدرسية.

وأكد باول (Powell, 1997) على أهمية مظهري التعميم، واستخدام المتغيرات باعتبارها من المظاهر الهامة للتفكير الرياضي. وأكد ثومسون (Thompson, 1985) أهمية استراتيجية

البحث عن النمط والتوصل إلى التعميم، ومن ثم استخدام البرهان الرياضي لإثبات صحة هذا التعميم، مما يعد مؤشراً على نمو التفكير الرياضي.

وأشار ديهانس وسبلك (Dehance and Spelke, 1999) إلى أن التفكير الرياضي يتضمن قدرة الطالب على التعبير عن الأفكار باستخدام لغة الرياضيات من رموز، وجداول، ورسومات، وأشكال هندسية.

وأشار غرينوود(Greenwood, 1993) إلى أن التفكير الرياضي يتضمن المهارات الآتية: ايجاد النمط وتكوين النماذج، والتعميم، وتحديد موضع الخطأ، واستخدام استراتيجيات مختلفة لحل السؤال الواحد. كما قام بوضع عدد من المعايير التي نحاكم في ضوئها أنموذج التفكير الرياضي لدى الطالب، وهذه المعايير هي:

- قدرة الطالب على تفسير وتوضيح استراتيجيات الحل التي قام باختيارها، بأن تكون واضحة ومفهومة للآخرين. إذ أن الطالب لا يستطيع تفسير شيء إلا إذا كان فاهما ومدركًا لذلك الشيء.

- اعتماد الطالب على نفسه وعلى ما يمتلكه من معارف ومهارات لأنجاز المهمات، وقدرته على تجاوز ما يعتريه من صعوبات وعقبات، دون اللجوء إلى المعلم لتقديم يد المساعدة له لتجاوز تلك الصعوبات والعقبات.

- قدرة الطالب على تحديد مواضع الخطأ في إجابات معطاة.

- أقل عدد ممكن من الخطوات والعمليات الحسابية عند حل السؤال(وهنا يلجأ الطالب إلى استخدام الحساب الذهني).

- قدرة الطالب على تقديم عدة حلول واستراتيجيات للسؤال الواحد.

- قدرة الطالب على صياغة أسئلة إضافية حول السؤال والمهمة المطلوب إنجازها، ووضع السؤال في سياقات مختلفة غير السياق المعطى فيه، مما سيساعده في التوصل إلى الإجابة عن السؤال الرئيس.

ويلاحظ مما سبق، أنه بالرغم من تعدد وجهات نظر الباحثين حول أنماط التفكير الرياضي ومهاراته، إلا أن هناك شبه إجماع على عدد من تلك الأنماط والمهارات، والتي يوجزها الباحث في الآتي: التفكير الاستقرائي، والتعميم، والبحث عن النمط، والتفكير الاستنتاجي، والبرهان الرياضي، والتفكير المنطقي، واستخدام المتغيرات والتعبير بالرموز، والنمذجة، والتعليل والتبرير، وحل المسألة الرياضية.

وبالرغم من تباين وجهات نظر الباحثين حول طبيعة التفكير الرياضي، إلا أن هناك إجماعاً شبه تام بين المربين والمهتمين بمناهج الرياضيات وتدريسها، على ضرورة العمل على تعليم مهارات التفكير الرياضي، وتوفير كافة الفرص التربوية التي تساعد على تنمية التفكير الرياضي لدى الطلبة، واتباع كافة الوسائل المتاحة لذلك، سواء بتطوير مناهج الرياضيات وموادها التعليمية، أو اتباع طرائق تدريس وأساليب تقويم حديثة.

التفكير الرياضي ومعايير المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات (NCTM)

التفكير الرياضي وتنميته من المعايير الواضحة من بين معايير منهاج الرياضيات المدرسية لعام (1989)، إذ كان أحد أهم الأهداف التي يراد أن تتحقق لدى جميع الطلبة في جميع المراحل (NCTM, 1989).

وضمنت وثيقة(NCTM, 1989) أهدافاً تفصيلية للتفكير الرياضي حسب المراحل العمرية، فقد جاء في معيار(الرياضيات والتفكير) عدد من الأهداف المتوقعة في تدريس الرياضيات في المرحلة من رياض الأطفال وحتى الصف الرابع وهي كما يأتي:

التوصل إلى نتائج منطقية عن الرياضيات، استخدام النماذج، والحقائق، والخصائص، والعلاقات لتفسير الأفكار، وتبرير الإجابات والإجراءات التي تم التوصل إليها بـ الحلول، واستخدام الأنماط والعلاقات لتحليل المواقف الرياضية، والاعتقاد بأن الرياضيات ذات معنى.

أما في الصفوف من الخامس إلى الثامن، فقد أوصت الوثيقة أن يتضمن المنهاج أفكاراً معمقة حول التفكير الرياضي، إذ يتمكن الطلبة من: التَعرف على التفكير الاستنتاجي والاستقرائي واستخدامه، والقيام بتخمينات وحجج رياضية وتقييمها، والتحقق من أفكارهم، وفهم وتطبيق عمليات التفكير مع التأكيد خاصة على التفكير المكاني والتفكير التناسبي والرسومات البيانية، وتقدير قوة التفكير المنطقي واستخدامه كجزء من الرياضيات.

وفي الصفوف من التاسع حتى الثاني عشر، أوصت الوثيقة أن يتضمن منهاج الرياضيات عدداً من الخبرات التي تعزز مهارات التفكير الرياضي وتوسعها، إذ يتمكن الطلبة من: صياغة أمثلة عكسية، ومتابعة الحجج المنطقية، والحكم على فاعلية الحجج والبراهين، والقيام بتخمينات واختبار هذه التخمينات، وبناء حجج وبراهين بسيطة وصادقة، وتقديم براهين على توكيدات ومزاعم رياضية، بما فيها البراهين غير المباشرة.

أما وثيقة المبادئ والمعايير للرياضيات المدرسية لعام(2000) فقد بينت في المعيار السابع وهو (معيار التفكير والبرهان) أنه يجب على المناهج المدرسية لمبحث الرياضيات أن تمكن طلبة المراحل جميعها، ابتداء من مرحلة رياض الأطفال حتى الصف الثاني عشر، من

تحقيق الأهداف الآتية: إدراك أهمية التفكير والبرهان في الرياضيات، وبناء تخمينات رياضية والتحقق منها، تطوير وتقييم حجج وبراهين رياضية، واختيار واستخدام أنماط مختلفة من التفكير وأساليب البرهان (NCTM, 2000).

إن من أهم الأهداف الجديدة أن يتعلم الطلبة التفكير رياضياً، بتعريفهم بالخبرات التي تكسبهم المقدرة الرياضية؛ بمعنى مقدرة الفرد على الاستكشاف والتخمين والتفكير منطقياً، وتنمية التفكير الرياضي بـ المواقف التي يتلقاها الطالب في حياته اليومية والتي يمكن إعطاؤها معنى بـ مجموعة من الأنشطة والعمليات العقلية المكونة لهذا التفكير. وقد جاءت المعايير العالمية للمباحث المختلفة لتؤكد بعض الأهداف العريضة، مثل التعليم في عمق المعرفة، والتعليم الموجه لحل المشكلات، واتخاذ القرارات، والتعليم الذي يجسد الحياة اليومية في مهمات وأنشطة توظف التفكير والتواصل الرياضي (الصباغ، 2003).

و كان من بين الأهداف التي وردت في مناهج الرياضيات للمرحلتين الأساسية والثانوية في الأردن أن ينمي الطالب قدرته على التفكير المنطقي، والبرهان، وأن يكتسب اتجاهات ايجابية نحو التساؤل، والابتكار، والبحث، كما أن علماء النفس التربوي يركزون كثيراً على دراسة الأساليب المعرفية، واستراتيجيات حل المشكلة بوصفها من أبرز مكونات التفكير اللازم للتعلم والتعليم (علاونة، 2002).

المحور الثالث: التحصيل الدراسي

يعرف التحصيل الدراسي على أنه المعرفة والفهم والمهارات التي اكتسبها الطالب نتيجة خبرات تربوية محددة، ويقصد بالمعرفة: مجموعة المعلومات المكتسبة كمعرفة تواريخ حوادث معينة، ومعرفة أسماء ومصطلحات وتعميمات وغيرها. و يعبر الفهم عن هذه المعرفة بطرائق

شتى مثل إيجاد علاقة معرفة ما بمعارف أخرى، والقدرة على تطبيقها واستخدامها في مواقف جديدة، أما المهارة فيقصد بها القدرة على القيام بعمل ما بدقة وإتقان، مثل مهارة الكتابة والعمليات الحسابية، وغيرها من المهارات العقلية (أبو زينة، 1998) .

ويهدف التحصيل الدراسي إلى الحصول على معلومات تظهر ما حصله الطالب من محتويات مادة معينة، كما يهدف إلى التوصل إلى معلومات عن ترتيب الطالب في التحصيل في خبرة معينة، ومركزه بالنسبة لمجموعته، ولا يقتصر هدف التحصيل الدراسي على ذلك فحسب، ولكنه يمتد إلى محاولة رسم صورة نفسية لقدرات الطالب المعرفية والعقلية (جادا ، 1998).

ويعد تحصيل الطلبة في المواد الدراسية المعيار الرئيس الذي يتم بموجبه قياس تقدم الطلبة في الدراسة ونقلهم من صف تعليمي إلى آخر، وكذلك توزيعهم في التخصصات التعليمية المختلفة، أو قبولهم في الجامعات والكليات المختلفة، وهو الأساس الذي تقوم عليه معظم القرارات التربوية في ميدان التربية والتعليم (زيتون، 2007).

وهناك بعض العوامل التي تساعد في تحسين التحصيل الدراسي للطلبة والارتقاء به لبلوغ الغايات المنشودة منه: المعلم الكفء، والمؤهل تأهيلاً أكاديمياً ومسلكياً، ومدى توافر المواد والأجهزة التعليمية، وكذلك استراتيجيات التدريس المتنوعة التي تتناسب وقدرات الطلبة، كما وهناك بعض المتغيرات الاجتماعية، والاقتصادية، والتربوية، والثقافية، التي تؤثر في التحصيل بقدر أو بآخر، مثل اتجاهات الوالدين، وحجم العائلة، والوضع النفسي، والاجتماعي، والاقتصادي للطالب(الحيلة ومرعي، 1995).

المحور الرابع: الاتجاهات

يحتل موضوع الاتجاهات أهمية كبرى في مجال التربية، وقد ذهب كثير من علماء النفس إلى دراسة الاتجاهات بمختلف مجالاتها للتُعرف على طبيعتها وتطورها، لدورها الفاعل في تكوين شخصية الفرد والتأثير عليه. وتعد قضية اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات من القضايا الرئيسة التي يعلق عليها المهتمون بالرياضيات المدرسية أهمية كبيرة، وأصبحت مساحة البحوث حولها تزداد يوما بعد يوم، إذ توصلت الكثير من الدراسات إلى أن تكوين الاتجاهات الإيجابية لدى الطالب يمكن أن تزيد من رغبته في التعلم، وتحسن من قدرته على توظيف ما تعلم ولذلك أكد الباحثون على أن تحسين اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات يجب أن ينظر إليه كهدف وقيمة ونتيجة نهائية يجب السعي إليها (Shrigley, 1983).

و اختلفت نظرة الباحثين نحو مفهوم الاتجاهات؛ بمعنى أنه لا يوجد تعريف واحد للاتجاه يعترف به المشتغلون بالتربية وعلم النفس، ويعد الفيلسوف الإنجليزي سبنسر(Spencer) المشار إليه في مرعي وبلقيس (418:1996) أول من استخدم مصطلح الاتجاه (Attitude) إذ عرفه بأنه: " حالة من الاستعداد، أو التأهب العصبي تنظمه الخبرة، ويولد تأثيرا توجيهياً أو دينامياً على استجابة الفرد نحو الأشياء والمواقف التي يرتبط بها".

ويرى زيتون (1988: 120) أن الاتجاه" ظاهرة نفسية تربوية، وهو عبارة عن مجموعة من المكونات المعرفية، والأنفعالية، والسلوكية التي تتصل باستجابة الفرد نحو قضية أو موضوع أو موقف، حيث كيفية تلك الاستجابة إلى القبول " مع "أو إلى الرفض" ضد".

ويعرفه مرعي وبلقيس (1996: 42) على أنه" نزعة أو استعداد مكتسب ثابت نسبيا، يحدد استجابات الفرد حيال بعض الأشياء أو الأشخاص أو الأفكار أو الأوضاع في ضوء خبراته السابقة".

أما كريستا (Krista, 2004: 319) فيرى أن الاتجاه " مفهوم يعكس مجموعة استجابات الفرد، كما يتمثل في سلوكه نحو الموضوعات والمواقف الاجتماعية، التي تختلف نحوها استجابات الأفراد بحكم أن هذه الموضوعات والمواقف تكون جدلية بالضرورة، أي تختلف فيها وجهات النظر، وتتسم استجابات الفرد بالقبول بدرجات متباينة أو بالرفض بدرجات متباينة ".

إن التعريفات السابقة، ما هي إلا عينة من التعريفات التي وردت في مجال التربية وعلم النفس لمفهوم الاتجاه، أما النظرة المعاصرة للاتجاه فتحاول تجنب التعريفات النظرية المجردة حتى تلك البسيطة منها، وتشجع التعريفات الإجرائية، لأنها تجد فيها تحقيقاً فعالاً للأهداف التي ننشدها، إذ يكتفي – وفقاً لهذه النظرة المعاصرة - في تحديد مفهوم الاتجاه بأنه هو:" ما يقيسه مقياس صادق لقياس الاتجاه" (المخزومي، 1995: 27).

ولا يختلف مفهوم الاتجاه نحو مادة الرياضيات في تعريفه عن التعريفات السابقة لمفهوم الاتجاه بشكل عام، إذ يعرفه أبو زينة والخطاب(1995 : 244) بأنه: " موقف الطالب وشعوره من بعض الأفكار المتعلقة بمادة الرياضيات حيث درجة صعوبتها، وأهميتها للفرد والمجتمع، وطبيعة مادة الرياضيات، والرياضيات كمبحث مدرسي، والاستمتاع بالرياضيات، وتعلم الرياضيات وتعليمها".

مما تقدم يمكن أن نستنتج أن الاتجاه نحو مادة الرياضيات هو محصلة مشاعر الطالب نحو مادة الرياضيات، التي تتكون بفعل خبرته وتعامله معها، ومدى استمتاعه بها، وتقدير قيمتها وأهميتها من الناحيتين العملية والعلمية، وكذلك ما يواجهه من صعوبات عند دراستها .

ويشير دين (Dean, 1982) إلى أن عدداً من المعلمين ذوي الخبرة يتوقعون أن تنمو الاتجاهات نحو الرياضيات بين الطلبة في المرحلة العمرية من(8 – 13) سنة، مما يستدعي أن يتلقى الطلبة تدريساً رياضياً جيداً خلال سنوات هذه المرحلة، كما يؤكد على أن هذه الاتجاهات يمكن أن يحتفظ بها الطلبة طوال الفترة المتبقية من حياتهم.

ومهما تعددت تعريفات الاتجاهات إلا أن هناك اتفاقًا عاما بين معظم المهتمين بموضوع الاتجاهات على أن الاتجاه يتكون من ثلاثة عناصر ومكونات متكاملة هي: (مرعي وبلقيس، 1996؛ زيتون، 1988 ؛ نشواتي، 1983 ؛ Shrigley, 1983)

1 – المكون المعرفي: يدل على الجوانب المعرفية التي تنطوي عليها وجهة نظر الفرد ذات العلاقة بموقفه من موضوع الاتجاه، وتتوافر هذه الجوانب عادة بـ-المعلومات والحقائق التي يعرفها الفرد حول موضوع الاتجاه.

2 – المكون الوجداني: يشير إلى الشعور بالارتياح أو عدم الارتياح بالحب أو الكراهية، بالتأييد أو الرفض لموضوع الاتجاه، فقد يحب الفرد موضوعاً ما فيندفع نحوه بشكل إيجابي، وقد يكره موضوعاً آخر فيبتعد عنه ويستجيب له بشكل سلبي، ويمكن تحديد موقع الفرد من الاتجاهين بدرجة شدة مشاعره نحوهما.

3 – المكون السلوكي: يتضمن مجموعة الأنماط السلوكية أو الاستعدادات التي تتفق مع المعارف والإنفعالات المتعلقة بموضوع الاتجاه، فالطالب الذي يمتلك اتجاهات علمية إيجابية نحو العلم، يسعى جاهدا إلى مساندة هذا الاتجاه العلمي ومناصرته بكل ما يتعلق بتأييد العلم والدفاع عن العلم والعلماء، أما الطالب الذي يمتلك الاتجاه السلبي، فإنه يسعى جاهداً إلى تقليل أو تحطيم كل شيء يتعلق بالعلم وموضوعاته، ومن هنا تعد الاتجاهات العلمية موجهات السلوك التي تدفع الطالب إلى السلوك العلمي، على وفق الموقف التفضيلي أو الاتجاه الذي يتبناه الطالب تأييداً أو رفضاً.

ويرى قطامي (1989) أن معرفة الاتجاهات تساعد على التنبؤ بالسلوك المستقبلي للأفراد، وتعتبر وسيلة لتفسير السلوك، وأنها أيضاً من المؤثرات القوية على السلوك الظاهر للفرد، إذ يتأثر سلوك الأفراد نحو الأمور وموقفهم منها، بما لديهم من اتجاهات إيجابية أو سلبية تتكون نتيجة التفاعل المتبادل بين الفرد وبيئته، كما أنها تشكل الإطار المسبق الذي يستخدمه الفرد في إصدار أحكامه نحو الأمور والمواقف التي يتعامل معها، فهي مكتسبة ومتعلمة، ولا تولد مع الفرد، ويمكن تقديرها وقياسها، وبالتالي تعديلها بالطرائق المناسبة لإحداث التغيير المطلوب.

ويجمل أحمد (1986) أهمية قياس الاتجاهات نحو مادة الرياضيات فيما يأتي:

1 – يمكن بعد التعرف إلى الاتجاهات، محاولة تعديل السلبية منها وتطويرها وتحسينها، فتكوين اتجاهات موجبة نحو الرياضيات يعد من الأهداف المهمة التي نسعى إلى تحقيقها من وراء تدريس الرياضيات.

2 – تحديد رغبات الطلبة وتفضيلاتهم نحو المواد الدراسية، واختيارهم للتخصصات الدراسية التي يرغبون في الاستمرار في دراستها في ضوء اتجاهاتهم نحو الرياضيات، إذ يحاولون تجنب دراسة الرياضيات ما أمكنهم حينما تكون اتجاهاتهم سلبية نحوها.

3 – توقع مستويات تحصيل الطلبة في الرياضيات - في ضوء اتجاهاتهم نحوها - في بعض الأحيأن لارتباط التحصيل بالاتجاهات في حدود معينة.

ويرى بل (1986) أن إهمال الجانب الوجداني في العملية التعليمية، يرجع إلى عدة عوامل، منها: النظر إلى اتجاهات الشخص ومعتقداته على أساس أنها مسائل شخصية، في حين ينظر إلى تحصيله على أنه شيء عام، وكذلك ندرة المقاييس التي يمكن أن تقيس أهداف الجانب الوجداني لتدريس الرياضيات، إضافة إلى الاعتقاد السائد – وربما كان هذا خطأ – بأن تحقيق الأهداف الوجدانية يحتاج إلى فترة زمنية طويلة نسبيا، أضف إلى ذلك أن الأهداف الوجدانية تصاغ عادة بصورة عامة، إذ يصعب تفسيرها بأسلوب يصلح للتدريس والقياس.

إن الوقوف على اتجاهات الطلبة، نحو الرياضيات، ليس هو الشيء الوحيد المهم، ولكن العلاقة الارتباطية بين اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات، وتحصيلهم الدراسي فيها أمر أكثر أهمية، فحينما يثبت وجود علاقة – من نوع ما – بين الاتجاهات والتحصيل في الرياضيات، عندئذ تقع المسؤولية على كاهل كل من له علاقة بالعملية التعليمية بوجه عام وأولياء الأمور بشكل خاص وذلك بهدف العمل على تنمية الاتجاهات المنشودة وتنحية غير المرغوب فيها (أحمد، 1986).

وفي مجال الحديث عن العلاقة بين الاتجاهات نحو الرياضيات والتحصيل الدراسي فيها نجد أن هناك عدداً من الدراسات التي توصلت إلى وجود علاقة دالة إحصائيا بين الاتجاه نحو مادة الرياضيات، والتحصيل فيها، وهذا ما أكد عليه آيكن(Aiken, 1970) عندما أشار إلى أنه يمكن توقع درجات تحصيل الطلبة من اتجاهاتهم، وهذا يعني أن التحصيل والاتجاه مرتبطان، فمن تكون اتجاهاته موجبة نحو الرياضيات، يكون تحصيله مرتفعا، وهذا التعميم أكدته بعض الدراسات التي أجريت حول علاقة الاتجاهات بالتحصيل الدراسي مثل دراسة كل من: (أحمد، 1986؛ الرازحي، 1989 ؛ محسن، 1989 ؛ ناصر، 1999) ،

(Tocci, 1981; Thorndike,1991 ; Muhammad, 1995; Kishor and Xin, 1997 ; Echols, 1981; Dlamini, 1998)

في حين أثبتت نتائج بعض الدراسات الأخرى عدم ضرورة ذلك مثل دراسة (Goins, 1995) إذ وجد أن اتجاهات العديد من المتفوقين في الرياضيات المدرسية سالبة أو ليست موجبة نحوها بدرجة تفوقهم فيها، فهم ينظرون إلى الرياضيات على أنها مادة مقررة مفروضة عليهم وينبغي النجاح فيها سواء رضوا أم لم يرضوا.

الدراسات ذات الصلة:

بالإطلاع على الدراسات السابقة التي وردت في الدوريات التربوية أو البحوث العلمية في مراكز البحوث المحلية، أو عن طريق مراكز المعلومات الإلكترونية على شبكة الإنترنت، جمع الباحث مجموعة من الدراسات السابقة ذات العلاقة بموضوع الدراسة، وسوف يعرضها بـ محورين رئيسيين. ثم بعد ذلك يجري الباحث تعليقاً على جميع الدراسات السابقة، ومدى الاستفادة منها في الدراسة الحالية. أما محاور الدراسات السابقة فهي:

أولا: الدراسات التي تتعلق بأثر استراتيجيات التدريس القائمة على البنائية في التحصيل أو الاتجاهات

أجرى فرانسز ورادني (Francis & Radney, 1991) دراسة في استراليا هدفت إلى استقصاء أثر دورة تعلم تم تطويرها لتدريس العلوم والرياضيات على اتجاهات الطلبة، ولتحقيق ذلك قام الباحث بمساعدة أعضاء هيئة تدريس في إحدى الجامعات الاسترالية بتطوير منهاج تكاملي لمبحثي العلوم والرياضيات قام بتنفيذه بـ استراتيجة دورة التعلم المطورة على عينة من طلبة المدارس الاسترالية لمدة 3 سنوات، ولجمع بيانات الدراسة استخدم الباحث استبانة، بالإضافة إلى إجراء اللقاءات مع الطلبة لمعرفة آرائهم حول طريقة التدريس الجديدة، وقد أوضحت نتائج الدراسة أن الطلبة الذين خضعوا لهذه الدراسة زادت ثقتهم في قدرتهم على تعلم الرياضيات والعلوم، كما أوضح الطلبة أن هذه الطريقة ساعدتهم في تكوين فهم أكبر لكلا المادتين.

أجرى كامي ولويس (Kamii and Lewis, 1991) دراسة هدفت إلى استقصاء أثر استخدام المنحى البنائي في تدريس الرياضيات على تحصيل طلبة الصف الثاني الأساسي، تكونت عينة الدراسة من (200) طالباً من طلبة الصف الثاني الأساسي وزعت على مجموعتين؛ الأولى ضابطة تكونت من شعبتين درست على وفق الطريقة الاعتيادية، أما الثانية فتجريبية وتكونت أيضا من شعبتين إلا أنها درست على وفق المنحى البنائي، ولجمع بيانات الدراسة استخدم الباحث اختبار Scholastic Aptitude Test (SAT) ، بالإضافة إلى مسائل تم عرضها على الطلبة على صورة قصص مثيرة، وبعد تحليل نتائج الدراسة تبين أن درجات الطلبة على اختبار SAT كانت متقاربة في كلا المجموعتين (البنائية، والاعتيادية)

وعندما تم عرض مسائل حسابية على شكل قصص لوحظ أن نتائج طلبة المجموعة البنائية كانت أفضل، وأظهروا فهماً عميقاً لهذه المسائل، بينما طلبة المجموعة الاعتيادية أظهروا فهماً سطحياً لها.

وأجرى هورتن وزملاؤه (Hortn, Mcconney, Gallo,Woods, Senn, Hamelin, 1993)، تحليل ما وراء التحليل (Meta Analysis) لتسع عشرة دراسة في أمريكا بهدف التعرف إلى أثر استخدام المنحى البنائي في التدريس على تحصيل الطلبة، وأثر استخدام المنحى البنائي في التدريس على جنس الطلبة، وقد أشارت نتائج ما وراء التحليل لهذه الدراسات إلى أن الطريقة البنائية لها تأثير إيجابي على التحصيل في تسع عشرة دراسة تم إجراؤها واختيارها، إذ كانت نسبة التحصيل بين (50%-68%) في كل مادة من المواد التي أجريت عليها الدراسات، أما بالنسبة للسؤال المتعلق بالجنس فقد أظهرت دراسة واحدة فقط من أصل تسع عشرة دراسة فروقًا بين الذكور والإناث، ولصالح الذكور عند استخدام الطريقة البنائية.

وقام مينقز(Mingus, 1996) بإجراء دراسة هدفت إلى استقصاء أثر المنحى البنائي على اتجاهات طلبة جامعة كولورادو نحو الرياضيات ممن يدرسون مساقًا في الجبر، وقام الباحث بإجراء اختبار قبلي وبعدي يقيس اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات، إذ دلت النتائج الكمية إلى عدم وجود فروق تعزى لاستخدام المنحى البنائي على اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات، بينما دلت النتائج النوعية (ملاحظات ومقابلات) على تطور اتجاهات إيجابية لدى الطلبة نحو تعلم الرياضيات يعزى لاستخدام المنحى البنائي.

كما أجرى وينهولتز (Weinholtz, 1996) دراسة في أمريكا هدفت إلى اختبار فعالية المنحى البنائي في التحصيل لمفاهيم الرياضيات والعلوم والدراسات الاجتماعية وبخاصة في مساقات طرائق التدريس لهذه المواضيع. تكونت عينة الدراسة من طلبة مساق الفصل السابع لطرائق التدريس في جامعة ولاية Connecticut على مدار فصل كامل، وقد استخدمت هنا دراسة الحالة لتكوين صورة واضحة عن تأثير هذه الاستراتيجية على معرفة الطلبة وكيفية بناء هذه المعرفة، وجمعت البيانات بثلاث طرائق هي :المقابلة، وملاحظات المشاركين، ومذكراتهم في الدراسة، وكانت النتائج متسقة ومتفقة مع نتائج البحوث السابقة في هذا المجال، فالطريقة البنائية عززت أداء بعض الطلبة في أثناء ممارستهم لعمليات تعليمية فجعلتهم مشاركين فعالين في عمليات التعلم ذي المعنى، كما مكنتهم من تحديد نقاط ضعفهم في إدراكهم لبعض المفاهيم، إضافة لذلك اكتسب بعضهم فهماً أفضل لكيفية تفكيرهم وتفكير أقرانهم حول ربط المفاهيم في مختلف الأنشطة التعليمية، وساهمت هذه الاستراتيجية في زيادة فهمهم للمواد الدراسية وزيادة تحصيلهم فيها.

وأجرى شيلكوت (Chilcoat, 1998) دراسة هدفت إلى معرفة أثر استخدام النظرية البنائية على اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات ومدى فهمهم للمفاهيم المتعلقة بها، تكونت عينة الدراسة من (130) طالباً ممن يدرسون مساقاً في الجبر في جامعة كولورادو، تم تقسيمهم إلى مجموعة ضابطة تم تدريسها بالطريقة التقليدية، ومجموعة تجريبية تم تدريسها باستخدام إحدى الاستراتيجيات المنبثقة عن المنحى البنائي (استراتيجية خريطة المفاهيم) واستخدم الباحث في هذه الدراسة استبانة لقياس اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات، واختبارين في الرياضيات، الأول يقيس قدرة الطلبة على القيام بالعمليات الحسابية الإجرائية، والآخر يقيس مدى فهم الطلبة للمفاهيم المتعلقة بالجبر، كما أجرى الباحث مقابلات مع الطلبة للاستماع إلى آرائهم نحو

تدريس الجبر بالطريقة البنائية، وقد أوضحت النتائج الكمية للدراسة أنه لا توجد فروق دالة إحصائياً بين المجموعتين على الاختبار الإجرائي أو المفاهيمي، ولا توجد فروق دالة إحصائيا تعزى لاستخدام المنحى البنائي على اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات، بينما دلت النتائج النوعية (تحليل المقابلات) على تطور اتجاهات الطلبة نحو تعلم الرياضيات يعزى لاستخدام المنحى البنائي.

وأجرى كير (Kerr, 1999) دراسة سعى بـها لاستقصاء أثر برنامج بنائي في الرياضيات على تحصيل طلبة الصف الثالث الأساسي، وعلى تقبل كل من المعلمين وأولياء الأمور والطلبة للمنحى البنائي، إذ استمر البرنامج لمدة ستة أشهر، ودلت النتائج على تحسين تحصيل الطلبة في الرياضيات، كذلك كان للبرنامج أثر واضح في تقبل كل من المعلمين والطلبة وأولياء الأمور للمنحى البنائي في تدريس الرياضيات.

وفي دراسة أونس وزملائه(Owens, Perry, Conroy, Howe, 1999) والتي هدفت إلى الكشف عن أثر التدريس المنبثق من المنظور البنائي على اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات، وعلى مقدرتهم على تعلم الرياضيات، تم تدريس الطلبة باستخدام طريقة بنائية تعتمد على العمل بالمجموعات التعاونية، وعرض مسائل رياضية، والسماح للطلبة بالمشاركة والحوار حول المعاني والحلول التي توصلوا إليها، وقام الباحث بعمل اختبار قبلي وبعدي لقياس مقدار التغير في اتجاهات الطلبة ومعتقداتهم نحو الرياضيات، وحول مقدرتهم على تعلم الرياضيات، وقام كذلك بجمع البيانات من الملاحظات، والمقابلات، الجماعية، والفردية، فدلت النتائج أن هناك تغيراً إيجابياً في اتجاهات الطلبة ومعتقداتهم نحو الرياضيات ومقدرتهم على

تعلمها، سواء كان ذلك من نتائج الاختبار، أو من المقابلات، والملاحظات، وكان من أهم التغيرات النقاط الآتية:

- شعور الطلبة بالراحة والمتعة في أثناء دراستهم الرياضيات بالطريقة البنائية.
- زيادة ثقة الطلبة بقدراتهم الرياضية.
- الشعور بالقدرة على تفسير الحلول والنتائج.
- زيادة ثقة الطلبة بالقدرة على حل المسائل الرياضية.
- زيادة حب المغامرة والتحدي للمسائل الرياضية.

وهدف سوهارتو(Soeharto, 1999) في دراسته إلى استقصاء أثر بيئة التعلم البنائية على تحصيل طلبة الصف السادس الأساسي في الرياضيات واتجاهاتهم نحوها. إذ قام بتدريب خمسة عشر معلما على استخدام تقنيات بنائية في برنامج تدريبي، مستخدمين هذه التقنيات خلال تدريسهم طلبتهم، وتكونت المجموعة الضابطة من خمسة عشر معلما قاموا بتدريس طلبتهم بالطريقة التقليدية، وقام الباحث بعمل اختبار قبلي وبعدي إذ أظهرت النتائج الكمية بأن تحصيل الطلبة في المجموعة التجريبية واتجاهاتهم كان أفضل من طلبة المجموعة الضابطة.

وأجرت سيرزو (Cerezo, 2000) دراسة هدفت إلى معرفة فاعلية استخدام التعلم القائم على المشكلات (أنموذج ويتلي) في اتجاهات الطالبات نحو تعلم الرياضيات، تكونت عينة الدراسة من طالبات تسعة صفوف متوسطة في ثلاث مدارس، منها خمسة صفوف ثامن، وصفين سابع، وصفين سادس، تم تدريسهم باستخدام استراتيجية حل المشكلات، وتم جمع البيانات باستخدام استبانة أعدتها الباحثة، وبـإجراء المقابلات المنظمة، وقد أظهرت نتائج

الدراسة أن استراتيجية التعلم القائم على المشكلات ساهمت في تحسين اتجاهات الطالبات نحو الرياضيات.

وأجرى جالس (Gales, 2000) دراسة هدفت إلى تحديد ما إذا كان هناك اختلافًا في معتقدات المعلمين السلوكيين والبنائيين حول تعلم الطلبة للرياضيات، وتحديد فيما إذا كان هناك اختلافاً في تعلم الطلبة يعود لمعتقدات معلميهم، فقام الباحث بجمع المعلومات بالاعتماد على صحيفة الأسئلة الموجهة للمعلمين (استبانة المعلم) المرافقة لاختبار (TIMSS) الدولي، إذ شارك في الاختبار (527) معلماً ممن يدرسون) (10970) طالباً من طلبة الصف الثامن من دول العالم المشاركة في هذا الاختبار؛ وأظهرت نتائج هذه الدراسة أن هناك اختلافًا بين معتقدات المعلمين البنائيين والسلوكيين حول تعلم الرياضيات، وهذه المعتقدات تؤثر في تعلم الطلبة للرياضيات وفي تحصيلهم، إذ دلت نتائج هذه الدراسة على أن تحصيل الطلبة الذين لمعلميهم معتقدات وممارسات بنائية كان أفضل من تحصيل الطلبة الذين لمعلميهم معتقدات وممارسات سلوكية.

وفي دراسة إنسوك(Insook, 2000) التي استهدفت المقارنة بين مجموعتين من طلبة الصف الثالث في منطقة لويس في الولايات المتحدة الأمريكية؛ المجموعة الأولى تكونت من شعبتين درست مبادئ الضرب بالارتكاز على أفكار النظرية البنائية، إذ قام معلم الصف بتدريس الشعبة الأولى، وقام الباحث بتدريس الشعبة الثانية، أما المجموعة الثانية فقد تكونت أيضا من شعبتين إلا أن كلا منهما درس مبادئ الضرب بالطريقة التقليدية، الأولى قام بتدريسها معلم الصف، أما الثانية فقام الباحث بتدريسها، كما قام بتطوير جميع الدروس على وفق الطريقة البنائية، واستخدم ثلاثة اختبارات تم تطبيقها قبل التجربة وبعدها، وبعد عملية

التحليل الكمي للاختبارات الثلاث أظهرت النتائج أن طلاب المجموعتين أظهروا تطورا في مهارة الضرب، إلا أنه لم يكن هناك أي اختلاف دال إحصائياً بين المجموعتين في تفهمهم لمبادئ الضرب.

أما جون (John, 2000) فقد أجرى دراسة هدفت إلى استقصاء العلاقة بين فهم المعلمين لمفهومي التعلم والتعليم من وجهة نظر البنائية وتحصيل الطلبة، كما هدفت إلى استقصاء العوامل المؤثرة على فهم المعلمين لمفهومي التعلم والتعليم من وجهة نظر البنائية، بالإضافة إلى استقصاء أثر استخدام المنحى البنائي في التدريس على أداء الطلبة في الرياضيات، ولجمع بيانات الدراسة المتعلقة بالهدفين الأول والثاني استخدم الباحث استبانة، ولجمع البيانات المتعلقة بالهدف الثالث استخدم الباحث اختبارا تحصيليا، وقد أشارت نتائج التحليل الإحصائي، إلى أن نظرة المعلمين إلى كل من التعلم والتعليم تؤثر على تحصيل الطلبة، وأن موقع المدرسة وخبرة المعلم والجنس والأقلية جميعها عوامل لها علاقة في فهم المعلمين للبنائية، كما أن للبنائية أثرا إيجابيا في تعلم الطلبة.

وقام روي (Roy, 2000) بدراسة هدفت إلى تقويم فاعلية برنامج تطوير مهني للمعلمين، وذلك بـ تقصي أثره على تنفيذ المعلمين لاستراتيجيات تدريسية بنائية، وعلى تحصيل طلبتهم في الرياضيات، واعتمد الباحث في هذه الدراسة على البحث الكمي والنوعي؛ إذ قام بتحليل نتائج الطلبة على الاختبار الرسمي الحكومي الذي يجري في نهاية السنة الدراسية، وقام بعمل مقابلات وجمع ملاحظات من المعلمين المشاركين في برنامج التطوير المهني؛ فدلت النتائج الكمية أن هناك تحسنًا في تحصيل الطلبة، كما دلت النتائج النوعية أن

للبرنامج أثراً واضحاً على مقدرة المعلمين في تطوير وتفعيل استراتيجيات تدريسية بنائية في غرفهم الصفية.

وتقصى فولني (Volney, 2002) أثر التدريس على وفق كل من الطريقتين البنائية والسلوكية في تعلم طلبة المرحلة الأساسية لموضوع مساحة المثلث، إذ قام الباحث باختيار عينة تكونت من (209) من طلبة الصف الخامس بطريقة الاختيار العشوائي من مدارس متعددة في جنوب غرب الولايات المتحدة الأمريكية، وتم تقسيمها إلى مجموعتين الأولى تجريبية تضم (106) والأخرى ضابطة وتضم (103)، وتم تدريسها حصة صفية واحدة ولمدة (40) دقيقة في موضوع مساحة المثلث، بنيت هذه الحصة على مبادئ النظرية البنائية للمجموعة التجريبية ومبادئ النظرية السلوكية للمجموعة الضابطة في تدريس الرياضيات للمرحلة الأساسية، وطبق الباحث أربعة اختبارات هي: القبلي، والتكويني، والبعدي، والبعدي المؤجل(بفارق اسبوعين)، وأظهرت نتائج الاختبار القبلي تكافؤ المجموعات التجريبية والضابطة في كل من القدرة الحسابية والفهم التصوري لمفهوم مساحة المثلث، وأظهرت نتائج الدراسة تفوق المجموعة السلوكية على المجموعة البنائية في كل من القدرة الحسابية والفهم التصوري لمفهوم مساحة المثلث، وأشار الباحث إلى أن هناك بعض المواضيع ربما يحتاج تدريسها إلى الطريقة السلوكية، في حين أن البعض الآخر يحتاج إلى النظرية البنائية.

وأجرى التودري (2003) دراسة هدفت إلى إعادة صياغة وحدة حساب المثلثات بما يتلاءم وطبيعة أنموذج دورة التعلم كأحد نماذج النظرية البنائية، ومعرفة فاعلية أنموذج دورة التعلم في تعلم المفهوم، بالإضافة إلى معرفة فعالية أنموذج دورة التعلم المستخدم في تفوق طلبة الصف الأول الثانوي في جمهورية مصر العربية عند دراستهم وحدة حساب المثلثات

المقررة عليهم، استخدم الباحث اختباراً تحصيليا من إعداده في جوانب التعلم المتضمنة بوحدة حساب المثلثات، كما استخدم اختباراً آخراً من إعداده في مستويات التفكير العليا(تحليل، تركيب، تقويم) والمتضمنة في وحدة حساب المثلثات، بالإضافة إلى اختبار في التفكير الإبتكاري من إعداده، واختبار ذكاء من إعداد جون رافن، وخلصت نتائج الدراسة إلى أن التدريس على وفق أنموذج دورة التعلم المستخدم ذو أثر إيجابي في ارتفاع مستوى التحصيل، كما أنه ذو أثر إيجابي في ارتفاع مستوى الطلبة في كل من التحليل، والتركيب، والتقويم كأحد مؤشرات التفوق الدراسي، زيادة على الأثر الإيجابي في ارتفاع مستوى التفكير الابتكاري كأحد مؤشرات التفوق الدراسي مقارنة مع الطريقة التقليدية، وأظهرت النتائج أيضا أن أنموذج دورة التعلم المستخدم له أثر إيجابي ولكن بدرجة منخفضة في الارتفاع بمستوى الذكاء لدى الطلبة كأحد مؤشرات التفوق الدراسي مقارنة مع الطريقة التقليدية.

أما جينزلر(Gaensler, 2004) فقد أجرى دراسة هدفت إلى استقصاء أثر استخدام البنائية الاجتماعية في تدريس مساق(pre Calculus) تكونت عينة الدراسة من 30 طالبا من طلاب جامعة جورجيا وجميعهم درسوا المتطلب السابق لهذا المساق، ولأغراض جمع المعلومات استخدم الباحث أسلوب الملاحظة والاختبارات والمقابلات والسجل اليومي للطلاب، وقد دلت نتائج التحليل الإحصائي لهذه الدراسة، أن البنائية الاجتماعية لها أثر في جعل التعلم ذا معنى وتساعد الطلبة على ربط الأفكار القديمة بالأفكار الجديدة، وتساعدهم كذلك على إدراك المعارف بشكل أفضل.

كما قامت سيف(2004) بدراسة هدفت إلى معرفة أثر تدريس وحدة الهندسة(المثلثات) باستخدام استراتيجية التعلم البنائي التي تسير على وفق أربع مراحل متتابعة هي: الدعوة،

والاستكشاف، والتفسير والحل، ومرحلة اتخاذ القرار في تنمية تحصيل الطلبة، والتعرف على الفروق بين البنين والبنات في استفادتهم من التعلم البنائي، وتكونت عينة الدراسة من (124) طالباً وطالبة من طلبة السنة الأولى المتوسطة في مدرستين من مدارس الكويت: منهم (64) طالبة تم توزيعهم إلى مجموعتين تجريبية تضم(32) طالبة وضابطة وتضم (32) طالبة، و(60) طالباً تم توزيعهم إلى مجموعتين إحداهما تجريبية وتشمل(30) طالباً والأخرى ضابطة وتشمل (30) طالباً، وأعدت الباحثة دليلاً للمعلم لتدريس وحدة المثلثات من منظور بنائي، وأعدت اختباراً تحصيلياً في وحدة المثلثات تم تطبيقه مرتين إحداهما قبلية والأخرى بعدية. وأوضحت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند المستوى ($\alpha = 0.05$) بين متوسطي علامات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في التحصيل لصالح التجريبية، وعدم وجود فروق بين الجنسين في التحصيل.

وقام الشطناوي (2005) بدراسة هدفت إلى تقصي أثر التدريس على وفق أنموذجين للتعلم البنائي في تحصيل طلاب الصف التاسع في الرياضيات مقارنة مع التدريس على وفق الطريقة التقليدية، وقد تناولت الدراسة أنموذجين من نماذج دورة التعلم هما أنموذج دورة التعلم المكون من أربعة أطوار، والنموذج الذي طوره بايبي، وتكونت عينة الدراسة من (105) طالبا موزعين على ثلاث شعب متكافئة، تم اختيارها عشوائياً من مدرسة حوارة الثانوية الشاملة للبنين التابعة لمديرية التربية والتعليم لمنطقة إربد الأولى، وتم تخصيص الشعب الثلاث عشوائياً على مجموعات الدراسة الثلاث بواقع مجموعتين تجريبيتين درست الأولى على وفق أنموذج دورة التعلم المكون من أربعة أطوار، ودرست الثانية على وفق أنموذج بايبي، أما المجموعة الضابطة فدرست على وفق الطريقة الاعتيادية، وتم بناء اختبار تحصيلياً طُبق قبل إجراء الدراسة وبعدها على جميع مجموعات الدراسة، وتم تدريس المحتوى التعليمي لمدة (

32) يوما بالطرائق الثلاث، وعند تحليل نتائج الدراسة تبين وجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى لاستراتيجية التدريس ولصالح المجموعتين التجريبيتين، ووجود فروق في تحصيل الطلاب في كل من المفاهيم والتعميمات وحل المسائل الرياضية تعزى لاستراتيجية التدريس ولصالح المجموعتين التجريبيتين على الطريقة التقليدية، وعدم وجود فروق في تحصيل الطلاب في الخوارزميات الرياضية، وعدم وجود فروق بين متوسطات أداء طلاب المجموعتين التجريبيتين الأولى، والثانية تعزى لاستراتيجية التدريس، مما يعني عدم اختلاف النموذجين البنائيين المستخدمين في الدراسة عن بعضهما في أثرهما على تحصيل طلاب الصف التاسع.

وفي دراسة مور (Moore, 2005) التي أشارت إلى أن من أهداف تدريس الرياضيات في المدارس إكساب الطلبة خلفية رياضية قوية، إضافة إلى إكسابهم مهارة في حل المشكلات، وقدرة على العمل بروح الفريق الواحد، وجد أن الطلاب في الولايات المتحدة الأمريكية يتخرجون من مدارسهم وهم لا يتمتعون بهذه المواصفات. ولأن العديد من الدراسات أثبتت فعالية البنائية في تحسين تحصيل الطلبة، وإثارة دافعيتهم نحو التعلم، وتشجيعهم على توليد المعارف بأنفسهم، مما يؤدي إلى تنمية التفكير لديهم، استخدم الباحث في دراسته هذه النظرية، واختار أحد الاستراتيجيات المنبثقة عن هذه النظرية ألا وهي استراتيجية التعلم التعاوني، وقد تكونت عينة الدراسة من طلبة المدارس المتوسطة في ولاية مينيسوتا، وقد شارك الطلبة في برنامج يحتوي على نشاطات ومسائل رياضية من واقع الحياة، وقد استخدم الباحث المقابلات، والملاحظات، والاختبارات لجمع بيانات الدراسة، وأظهرت نتائج تحليل المقابلات، والملاحظات أن الطلبة زادت دافعيتهم نحو تعلم مادة الرياضيات، وقدرتهم على الاعتماد على النفس، أما نتائج الاختبارات فقد أظهرت أن الأسئلة التي تعتمد على التذكر لم يكن للبنائية أثر

ذو دلالة إحصائية عليها، أما الأسئلة التي تعتمد على المحاكمة العقلية، فقد كان للبنائية أثر عليها، كما أظهرت نتائج الدراسة أن اتجاهات الطلبة وثقتهم بأنفسهم زادت عند استخدام المنحى البنائي.

أجرى الكسجي (2006) دراسة هدفت إلى تقصي فاعلية أنموذج التعلم البنائي في تحصيل طلبة الصف التاسع الأساسي في مادة الرياضيات واتجاهات الطلبة نحوها، وذلك بـ استقصاء أثر استراتيجيتين قائمتين على المنحى البنائي هما: دورة التعلم، و استراتيجية ويتلي في تحصيل طلبة الصف التاسع الأساسي للمفاهيم الرياضية المتضمنة في مادة الرياضيات، واتجاهات الطلبة نحوها، مقارنة بالطريقة الاعتيادية في تدريس الرياضيات، وتكونت عينة الدراسة من(247) طالباً وطالبة، موزعين في ست شعب من الصف التاسع الاساسي في مدرستين من المدارس الحكومية في مدينة عمان. وجمعت بيانات الدراسة باستخدام مقياس للاتجاهات واختبار تحصيلي في مادة الرياضيات يضم أربعة مستويات هي: المعرفة، والفهم، والتطبيق ، والمستويات العقلية العليا. وقد استخدم تحليل التباين الثنائي وقد أظهرت النتائج وجود فرق دال إحصائياً في تحصيل طلبة الصف التاسع الأساسي في مادة الرياضيات يعزى لاستراتيجية التدريس (دورة التعلم، واستراتيجية ويتلي، والتقليدية) ولصالح المجموعات التجريبية، إضافة إلى وجود أثر ذو دلالة في تحصيل طلبة الصف التاسع الأساسي على كل من مستوى (التطبيق، والمستويات العقلية العليا) يعزى إلى التفاعل بين استراتيجية التدريس، والمستوى التحصيلي(المعدل). وقد أوصت الدراسة بضرورة تبني استراتيجية دورة التعلم، واستراتيجية ويتلي اللتين استخدمتا في تدريس الرياضيات في المرحلة الدراسية الأساسية، وضرورة تدعيم برامج تدريب المعلمين وتأهيلهم في أثناء الخدمة، وذلك بتضمين برامج التدريب ما يتيح لمعلم الرياضيات ممارسة هاتين الاستراتيجيتين والتدرب

عليهما. وأوصت الدراسة بضرورة تنسيق الجهود لجميع العاملين في مجال التربية من الرؤساء، والمشرفين، ومديري المدارس، والمعلمين لتبني المنحى البنائي؛ لأن ذلك قد يؤدي إلى تسهيل مهمة المعلم في التغيير.

وأجرى أبو عمارة (2007) دراسة هدفت إلى تقصي أثر إستراتيجيتين قائمتين على المنحى البنائي في التدريس (دورة التعلم الخماسي المستند على خطوات جورج بوليا في حل المشكلات، أنموذج دورة التعلم المستند على التساؤل الذاتي) في كل من التحصيل الرياضي وحل المشكلات الرياضية، وتم اختيار عينة مكونة من(137) طالباً وطالبة من طلبة الصف السادس الأساسي بطريقة قصدية إذ تم اختيار ثلاث شعب عشوائياً من كل مدرسة وتم توزيعها عشوائياً أيضاً إلى مجموعتين تجريبيتين ومجموعة ضابطة، وتكونت المادة التعليمية من وحدتي الكسور العشرية والنسبة المئوية واستخدمت أداتين وهما: اختبار تحصيلي، واختبار القدرة على حل المشكلات الرياضية، وقد أشارت النتائج فيما يتعلق بالتحصيل الرياضي إلى تفوق طلبة المجموعتين التجريبيتين على أقرانهم في المجموعة الضابطة بفروق ذات دلالة احصائية وعند مستوى الدلالة ($\propto = 0.05$) ، وتفوق المجموعتين التجريبيتين في اختبار القدرة على حل المشكلات مقابل أقرانهم في المجموعة الضابطة، وقد أوصت الدراسة بتدريب المعلمين، وتنظيم محتوى كتب الرياضيات، واستخدام أنموذجي دورة التعلم البنائي في تدريس الرياضيات، واختبار أثرهما في متغيرات أخرى.

ثانياً :الدراسات التي تتعلق بأثر استراتيجيات التدريس القائمة على البنائية في تنمية التفكير .

تناولت مجموعة من الدراسات موضوع البنائية وأثرها في تنمية التفكير بشكل عام والتفكير الرياضي بشكل خاص – وذلك في حدود علم الباحث واطلاعه – وسيتم عرض هذه الدراسات على وفق استراتيجية التدريس المستخدمة مرتبة من الأقدم إلى الأحدث.

وقام إسماعيل(2000) بدراسة هدفت إلى معرفة أثر استخدام أنموذج دورة التعلم المكون من أربعة أطوار (التهيئة، واكتشاف المفهوم، واقتراح التفسيرات والحلول، واتخاذ القرار)، في أثناء تدريس المفاهيم الرياضية المتضمنة بوحدة المجموعات بالصف الأول الإعدادي في تحصيل الطلبة لهذه المفاهيم ومكوناته الفرعية (تذكر، وفهم، وتطبيق)، وعلى بقاء أثر التعلم لدى الطلبة، وفي تنمية التفكير الإبداعي لديهم وقدراته الفرعية(الطلاقة الفكرية، والمرونة التلقائية، والأصالة)، مقارنة بنظرائهم الدارسين لنفس المفاهيم بالطريقة الاعتيادية، بالإضافة إلى التعرف على العلاقة بين تحصيل طلبة الصف الأول الإعدادي في المفاهيم الرياضية المتضمنة بوحدة المجموعات وتفكيرهم الإبداعي، تكونت عينة الدراسة من (166) طالبا وطالبة موزعين على أربع شعب صفية في مدرستين بمدينة سمالوط في محافظة المنيا في جمهورية مصر العربية إحداهما للذكور والأخرى للإناث، وتم تقسيم أفراد العينة إلى مجموعة تجريبية ضمت شعبة للذكور وأخرى للإناث بواقع (82) طالبا وطالبة، ومجموعة ضابطة ضمت شعبة للذكور وأخرى للإناث بواقع(84) طالبا وطالبة، وقام الباحث بتدريب معلمي المجموعة التجريبية على تدريس المفاهيم الرياضية المتضمنة بوحدة المجموعات على وفق دورة التعلم بـ الدروس المعدة لهذا الغرض واستغرقت التجربة (18) حصة صفية، كما قام بتحليل محتوى الوحدة وإعداد اختبار تحصيلي في المفاهيم المتضمنة بها وإعداد اختبار التفكير الإبداعي في الرياضيات وإعداد أوراق عمل الطالب، وتم تطبيق اختباري التحصيل والتفكير الإبداعي قبل التجربة وبعدها، كما أعاد تطبيق اختبار التحصيل بعد ثلاثة أسابيع (بعدي

مؤجل) لقياس بقاء أثر التعلم، وأشارت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في التحصيل وبقاء أثر التعلم وفي القدرة على التفكير الإبداعي تعزى إلى طريقة التدريس ولصالح المجموعة التجريبية، وأوصى الباحث بإجراء دراسات للمقارنة بين استخدام أنموذج دورة التعلم المستخدم، واستراتيجيات أخرى في تدريس المفاهيم الرياضية في فروع الرياضيات الأخرى وعلى طلبة المراحل المختلفة.

وقام امبورن(Aumporn, 2000) بدراسة هدفت المقارنة بين مجموعتين من طلبة الصف السادس في تايلند؛ وقد تكونت المجموعة الأولى من شعبتين درست موضوع الجبر بالارتكاز على أفكار النظرية البنائية، بينما درس طلبة المجموعة الثانية موضوع الجبر بالطريقة التقليدية. و قام الباحث بتطوير أنموذج تدريسي بنائي، وتعددت أدوات جمع المعلومات، فاستخدم الباحث اختبارات قبلية وبعدية شملت اختباراً متعلقاً بعمليات حل المسألة الرياضية اختباراً تحصيلياً، بالإضافة لملاحظات ومقابلات تم خلالها مناقشة بعض المسائل الرياضية مع الطلبة، وبعد عمليات التحليل الكمي توصل الباحث إلى عدم وجود فروق بين أداء المجموعتين على الاختبار التحصيلي والاختبار المتعلق بالمسائل الرياضية، بينما أوضحت النتائج النوعية أن الطلبة الذين درسوا على وفق المنحى البنائي أظهروا تقدماً في عمليات التفكير الرياضي، وامتلكوا الثقة في تحدي الأفكار الرياضية، وكانوا أكثر نشاطاً وأنهماكاً في تعلم المسائل الجبرية من نظرائهم الذين درسوا على وفق المنحى التقليدي.

وفي دراسة القيسي(2001) التي هدفت إلى معرفة أثر خرائط المفاهيم في تحصيل طلبة المرحلة الأساسية وتفكيرهم الناقد في الرياضيات، تكونت عينة الدراسة من(69) طالباً موزعين على مجموعتين تجريبية وضابطة، إذ قام الباحث بتدريس طلاب المجموعة التجريبية

على وفق خرائط المفاهيم، وطلاب المجموعة الضابطة على وفق الطريقة الاعتيادية، وقد أعد اختباراً تحصيلياً في الرياضيات، واختباراً للتفكير الناقد على غرار اختبار واطسن - جليسر، مكوناً من خمسة أبعاد هي: معرفة الافتراضات، والتفسير، وتقويم الحجج، والاستنتاج، والاستنباط، وطبق الاختباران على المجموعتين، وحللت النتائج، وأسفر التحليل عن وجود فروق في متوسطات درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في الاختبار التحصيلي ولصالح المجموعة التجريبية، وكذلك وجود فروق بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية في اختبار التفكير الناقد ككل والأبعاد السابقةعدا بعد الاستنباط الذي لم يكن الفرق فيه دالاً إحصائياً.

قامت عبدالحكيم (2005) بدراسة هدفت قياس فاعلية أنموذج ويتلي في تدريس الرياضيات على تنمية التحصيل والتفكير الرياضي لدى طلاب المرحلة الثانوية، واستخدمت الباحثة المنهج التجريبي ذو المجموعتين التجريبية والضابطة وتكونت عينة الدراسة من (93) طالبة من طالبات الصف الأول الثانوي في مدرسة مصر الجديدة النموذجية بالقاهرة في العام الدراسي 2005/2004 وقسمت العينة إلى مجموعتبن إحداهما تجريبية (45) طالبة و الأخرى ضابطة (48) طالبة، إذ درست التجريبية بنموذج ويتلي، والضابطة بالطريقة الاعتيادية، وقامت الباحثة باختيار وحدة المتجهات في الصف الأول الثانوي إذ اعدت الوحدة في ضوء أنموذج ويتلي، وقامت الباحثة بإعداد اختباراً تحصيلياً، واختباراً للتفكير الرياضي، ولحساب الفروق استخدمت الباحثة اختبار (ت)، وقد توصلت إلى النتائج الآتية:

1- تفوق المجموعة التجريبية التي درست باستخدام أنموذج ويتلي على المجموعة الضابطة في الاختبار التحصيلي.

2- تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في اختبار التفكير الرياضي.

كما قام القيسي(2005) بدراسة هدفت إلى معرفة أثر استخدام خطوات بوليا لحل المشكلات في التحصيل والتفكير الرياضي لدى طلاب المرحلة الأساسية في الأردن، وتكونت عينة الدراسة من (68) طالباً من طلاب الصف السابع الأساسي وزعوا عشوائياً في مجموعتين: تجريبية مكونة من (35) طالباً درست باستخدام خطوات بوليا لحل المشكلات، ومجموعة ضابطة مكونة من (33) طالباً درست بالطريقة الاعتيادية، وتم اختيار وحدات: المقادير الجبرية و التحليل إلى العوامل، والتناسب، والهندسة، وتم إعداد خطة تدريسية للمجموعة التجريبية حسب خطوات بوليا لحل المشكلات، وتم تطبيق اختبارين أحدهما في التحصيل والثاني في التفكير الرياضي بعدياً، وقد أشارت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى ($\alpha = 0.01$) بين متوسطات علامات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التحصيل والتفكير الرياضي لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

وأجرى الخطيب(2006) دراسة هدفت إلى تقصي أثر استخدام استراتيجية تدريسية قائمة على حل المشكلات في تنمية التفكير الرياضي، والاتجاهات نحو الرياضيات لدى طلاب الصف السابع الأساسي في الأردن، مقارنة بالطريقة الاعتيادية في تدريس الرياضيات، وتكونت عينة الدراسة من(104) طلاب، وقسمت العينة إلى مجموعتبن إحداهما تجريبية درست باستخدام استراتيجية تدريسية قائمة على حل المشكلات لوحدتي المعادلات، و المساحات والحجوم، والأخرى ضابطة درست بالطريقة الاعتيادية، وقام الباحث بإعداد اختبار للتفكير الرياضي، ومقياس للاتجاهات نحو الرياضيات، واستخدم الباحث تحليل التباين الثنائي لاختبار فروض الدراسة. وقد أظهرت نتائج الدراسة تفوق المجموعة التجريبية على الضابطة،

كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في التفكير الرياضي تعزى إلى التفاعل بين استراتيجية التدريس والمستوى التحصيلي. وأظهرت النتائج أيضاً أن اتجاهات طلاب المجموعة التجريبية كانت أفضل وأعلى من اتجاهات أقرانهم من المجموعة الضابطة، كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في اتجاهات الطلاب نحو الرياضيات تعزى إلى التفاعل بين استراتيجية التدريس ومستوى تحصيل الطلاب. وقد أوصت الدراسة بأهمية تنوير لجنة التوجيه والإشراف على تأليف مناهج الرياضيات باستراتيجية حل المشكلات، محاولة تضمين هذه الاستراتيجية عند تأليف كتب الرياضيات.

كما قام عبدالقادر(2006) بدراسة هدفت إلى تحديد أثر استخدام استراتيجية التعلم البنائي في تدريس الرياضيات في التحصيل الدراسي والتفكير الناقد لدى طالبات المرحلة الثانوية بمصر، إذ استخدم الأنموذج الخماسي الذي يتكون من: التنشيط، والاستكشاف، والمشاركة أو التفسير، والتوسع، والتقويم، وكان المحتوى الرياضي هو وحدة الهندسة التحليلية، وتم إعداد دليل للمعلم يوضح كيفية التدريس باستخدام الاستراتيجية المستخدمة، واختبار تحصيلي لقياس تحصيل الطالبات في وحدة الهندسة التحليلية، بالإضافة إلى إختبار لقياس التفكير الناقد، وتكونت عينة الدراسة من فصلين بالصف الأول الثانوي بمدرسة بنها الثانوية للبنات بطريقة عشوائية، وتم تقسيمها إلى مجموعتين تجريبية تضم(43) طالبة، وضابطة وتضم (39) طالبة وتم التحقق من التكافؤ بين طالبات المجموعتين، وقد أسفرت نتائج الدراسة عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند المستوى ($\alpha = 0.05$) بين تحصيل الطالبات في المجموعتين التجريبية والضابطة في التحصيل الرياضي والتفكير الناقد لصالح طالبات المجموعة التجريبية.

وفي دراسة أجرتها أخو زهية (2007) هدفت إلى تقصي أثر استخدام المنحى البنائي في التدريس على وفق أنموذج ويتلي، تكونت عينة الدراسة من (200) طالبة من طالبات الصف السابع الأساسي تضم ست شعب تم اختيارها من مدارس مديرية تربية المفرق وتم تعيين الشعب بالطريقة العنقودية في مجموعتين إحداهما تجريبية درست على وفق أنموذج ويتلي والثانية درست بالطريقة الاعتيادية، وتم تدريس وحدتي(المقادير الجبرية والتحليل للعوامل، المعادلات الخطية) لمدة أربعة أسابيع، وقامت الباحثة باستخدام الأدوات الآتية في الدراسة: اختبار المعرفة الرياضية، اختبار تحصيلي،واستبانة الاتجاهات نحو الرياضيات، واختبار التفكير الناقد في الرياضيات، وقد أشارت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في تحصيل الطالبات في الرياضيات و اتجاهاتهن نحوها وقدرتهن على التفكير الناقد تعزى لإستراتيجية التدريس ولصالح الإستراتيجية البنائية، كما أظهرت النتائج المتعلقة بالتفاعل بين إستراتيجية التدريس و مستوى الطالبات التحصيلي، و وجود فروق ذات دلالة إحصائية في اتجاهات الطالبات نحو الرياضيات وقدرتهن على التفكير الناقد في الأبعاد(معرفة الافتراضات، وتقويم المناقشات، والاستنباط، والاستنتاج) تعزى إلى التفاعل بين إستراتيجية التدريس ومستوى الطالبات التحصيلي، وقد أوصت الباحثة بضرورة إجراء دراسات مماثلة تتناول استراتيجيات تدريس بنائية أخرى، ومتغيرات أخرى كالتفكير الرياضي.

كما قام العمري(2007) بدراسة هدفت إلى معرفة أثر استخدام أنموذج التعلم البنائي في تدريس باب الهندسة المستوية في التحصيل الدراسي والتفكير الرياضي لدى طلاب الصف الأول الثانوي مقارنة بالطريقة التقليدية، وتحقيقاً لهدف الدراسة تم استخدام المنهج شبه التجريبي، حيث طبقت الدراسة على عينة بلغ حجمها (150) طالباً من طلاب الصف الأول الثانوي، تم تقسيمهم إلى مجموعتين متساويتين إحداهما تجريبية درست باب الهندسة المستوية

في كتاب الرياضيات للصف الأول الثانوي باستخدام أنموذج التعلم البنائي، والأخرى ضابطة درست الباب نفسه بالطريقة التقليدية. وطبق على عينة الدراسة اختبار تحصيلي في باب الهندسة المستوية، ومقياس للتفكير الرياضي يشمل بعض مظاهر التفكير وقد طبق كل من الاختبار التحصيلي ومقياس التفكير الرياضي قبلياً وبعدياً، ولاختبار فروض الدراسة تم تحليل البيانات باستخدام تحليل التباين المصاحب(ANCOVA)، وقد توصلت الدراسة إلى النتائج الآتية:

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\propto = 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي للاختبار ككل ولكل مستوى على حدة لصالح المجموعة التجريبية.
- وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى($\propto = 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس التفكير الرياضي للمقياس ككل ولمظاهر: التعميم، والاستقراء، والتعبير بالرموز، والتفكير المنطقي، والبرهان الرياضي لصالح المجموعة التجريبية بينما كانت الفروق غير دالة عند مستوى دلالة($\propto = 0.05$) بالنسبة لمظهر الاستنباط.

وفي دراسة عبيدات (2009) التي هدفت إلى تقصي أثر أنموذج التعلم البنائي في تدريس المفاهيم الهندسية لطلاب الصف الثامن الأساسي في تحصيلهم وفي قدرتهم على التفكير الناقد، تكونت عينة الدراسة من (92) طالباً من طلاب الصف الثامن الأساسي في إحدى المدارس الحكومية، موزعين على أربع شعب، درست شعبتان منهما وفقًا لأنموذج التعلم البنائي، في حين درست الشعبتان الأخريان بالطريقة الاعتيادية وقد استخدم في تلك الدراسة أداتين للقياس هما؛ اختبار تحصيلي في وحدتي الهندسة والمجسمات، واختبار التفكير الناقد

الرياضي بأبعاده الخمسة (معرفة الافتراضات، وتقويم المناقشات، والتفسير، والاستباط، والاستنتاج) وقد استخدم تحليل التباين الأحادي المصاحب(ANCONA) لمعالجة البيانات وقد أسفرت عن وجود فروق في تحصيل الطلبة الرياضي دالة احصائياً بين الاستراتيجين التدريسيتين ولصالح الاستراتيجية البنائية.

وقامت سليمان (2010) بدراسة هدفت إلى تقصي أثر أنموذج التعلم البنائي في تدريس المفاهيم الهندسية لطالبات الصف الثامن الأساسي في تحصيلهن وفي قدرتهن على حل المشكلات الرياضية، إذ تكونت عينة الدراسة من (92) طالباً من طلاب الصف الثامن الأساسي في إحدى المدراس الحكومية، موزعين على أربع شعب، بحيث درست شعبتان منهما وفقا لأنموذج التعلم البنائي في حين درست شعبتان الأخريان بالطريقة التقليدية وقد استخدم في تلك الدراسة أداتين للقياس هما؛ اختبار تحصيلي في وحدتي الهندسة والمجسمات، واختبار التفكير الناقد الرياضي بأبعاده الخمسة(معرفة الافتراضات، وتقويم المناقشات، والتفسير، والاستباط، والاستنتاج) وقد استخدم تحليل التباين الأحادي المصاحب(ANCONA) لمعالجة البيانات وقد أسفرت عن وجود فروق في تحصيل الطلبة الرياضي دالة احصائياً بين الاستراتيجيتين التدريسيتين ولصالح الاستراتيجية البنائية، وقد أوصت الدراسة بالتركيز على المنحى البنائي في التدريس وتدريب المعلمين على كيفية تطبيقه، وتوفير الإمكانات اللازمة للتعامل معه، كما أوصت بدراسة فاعلية الإنموذج في موضوعات رياضية أخرى، ولمستويات تعليمية أخرى، وشمول متغيرات أخرى كمهارات التفكير الرياضي، والمعتقدات الابستمولوجية للطلبة.

وأجرى الشهراني (2010) دراسة هدفت إلى معرفة أثر استخدام أنموذج دورة التعلم في تدريس الرياضيات على تنمية التفكير الرياضي والتحصيل الدراسي، وتم اختيار عينة مكونة من (56) طالباً من طلاب الصف الثاني متوسط، تم تقسيمهم إلى مجموعتين أحدهما تجريبية درست باستخدام أنموذج دورة التعلم والأخرى ضابطة درست بالطريقة الاعتيادية، ولاختبار فروض الدراسة، جرى تحليل البيانات باستخدام تحليل التباين المصاحب(ANCOVA)، واستخدمت أداتين وهما: اختبار التحصيل، واختبار التفكير الرياضي، وقد دلت نتائج الدراسة على وجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى الدلالة($\propto\leq 0.05$)، بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية وطلاب المجموعة الضابطة في الاختبار التحصيلي عند مستوى التذكر ومستوى الفهم والاختبار ككل، وفي التطبيق البعدي لمقياس التفكير الرياضي لصالح المجموعة التجريبية. وقد أوصت الدراسة بتدريب المعلمين واستخدام أنموذج دورة التعلم البنائي في تدريس الرياضيات لطلاب المرحلة المتوسطة ، وتضمين مقررات برامج إعداد معلمي الرياضيات بكليات التربية، الاتجاهات الحديثة و النظريات التربوية الحديثة في تعليم وتعلم الرياضيات، وتدريبهم على كيفية التدريس باستخدام أنموذج دورة التعلم. كما اقترح الباحث إجراء دراسات لمعرفة أثر استخدام أنموذج دورة التعلم على نواتج تعلم أخرى كالاتجاه، وتنمية أنماط التفكير الأخرى.

وأجرى الزعبي(2011) دراسة هدفت إلى تقصي أثر التدريس على وفق أنموذج التعلم البنائي في التحصيل و التفكير الرياضي، لدى طلبة معلم صف في جامعة مؤتة، وتكونت عينة الدراسة من (83) طالباً وطالبة، وقسمت العينة إلى مجموعتبن إحداهما تجريبية (42) طالباً وطالبة درست على وفق أنموذج التعلم البنائي، والأخرى ضابطة (41) طالباً وطالبة درست بالطريقة الاعتيادية، وقام الباحث بإعداد اختبار للتحصيل، واختبار للتفكير الرياضي، واستخدم

الباحث اختبار(ت) لاختبار فروض الدراسة. وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي تحصيل المجموعتين لصالح الأنموذج البنائي ، كما كشفت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي تفكير المجموعتين لصالح الأنموذج البنائي.

التعليق على الدراسات السابقة: يستخلص من هذا العرض للدراسات السابقة ما يأتي

أ -الدراسات التي تتعلق بأثر استراتيجيات التدريس القائمة على البنائية في التحصيل والاتجاهات.

1 – وجود تعارض في نتائج هذه الدراسات، إذ أشارت بعضها إلى فاعلية الطرائق البنائية في التحصيل [القيسي(2000)؛ العمري(2007)؛ سليمان(2010)؛ الزعبي(2011)؛

Horton etal(1993); Kamii and Lewis(1991); Gales (2000); Soeharto (1999) ; Glenda and Anthony (1999); Roy (2000) Kerr,(1999)] .

في حين أظهر بعضها الآخر عدم وجود فروق دالة إحصائيا بين الطرائق البنائية، والطريقة التقليدية [Insook (2000) ; Aumporn (2000)]، وأشارت أخرى إلى فاعلية الاستراتيجية التقليدية في التحصيل مقارنة بالاستراتيجيات البنائية [Martin (2002); Volney,(2002)].

2 – أثبتت الدراسات أن للبنائية أثراً في زيادة فهم الطلبة للمادة التعليمية

[Glenda and Anthony(1999); Weinholtz (1996) ; Francis & Radney, (1991)]

وربط المعرفة السابقة بالمعرفة الجديدة (Gaensler, 2004)

3 – أسفرت نتائج بعض الدراسات عن أن الاستراتيجيات البنائية تزيد من الاتجاهات الإيجابية نحو تعلم المواد الدراسية:

[Tall and Yudarian (1997); Owens (1999); kerr(1999); Soeharto (1999); Cerezo(2000)]

في حين أشارت دراسات أخرى إلى عدم وجود فروق دالة إحصائيا بين الطرائق البنائية، والطريقة التقليدية [Chilcoat (1998) ; Mingus (1996)].

4– أظهرت الدراسات السابقة الدور الذي تلعبه البنائية في زيادة ثقة الطلبة بقدرتهم على التعلم

[Aumporn (2000); Owens (1999)]، وزيادة دافعيتهم نحو التعلم، وقدرتهم على الاعتماد على أنفسهم (Moore, 2005).

5 – تباينت الدراسات السابقة في الطرائق البنائية المستخدمة في التدريس، إذ استخدم بعضها أنموذج دورة التعلم [Francis & Radney (1991)] ، وبعضها الآخر استراتيجية ويتلي [Cerezo(2000); Tall and Yudarian(1997)]، وأخرى المجموعات التعاونية Owens (1999) ، وكذلك خرائط المفاهيم القيسي(2000).

6 – توزعت الدراسات السابقة على المراحل التعليمية المختلفة إبتدائي

[Aumporn (2000); Kerr (1999); Soeharto (1999); Kamii and Lewis (1991)] ، ثانوي[التودري(2003) ؛ العمري (2007)]، جامعي [الزعبي (2011) ؛ Weinholtz (1996)].

ب- الدراسات التي تتعلق بأثر استراتيجيات التدريس القائمة على البنائية في تنمية التفكير.

1- تفوق الاستراتيجيات البنائية في تطور الإدراك العقلي ومهارات التفكير المختلفة والتي منها مهارات التفكير الرياضي مثل دراسة[Aumporn(2000)؛ عبدالحكيم(2005)؛ القيسي(2005)؛ الشهراني(2010)؛ الخطيب (2006)؛ العمري(2007)؛ الزعبي(2011)] ومهارات التفكير الناقد [القيسي(2001)؛ عبدالقادر (2006)؛ أخو زهية (2007)؛ عبيدات (2009)؛ سليمان(2010)]، والتفكير الإبداعي إسماعيل(2000).

2- تمت الاستفادة من الدراسات السابقة في الإطار النظري للدراسة الحالية، وفي بناء أدوات الدراسة وبالأخص اختبار التفكير الرياضي بـالاطلاع على قائمة مهارات التفكير الرياضي الموجودة في تلك الدراسات، ومنهجية الدراسة الحالية وإجراءاتها، ومناقشة النتائج وتفسيرها. كما وتختلف الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة بالإضافة إلى اختلاف مجتمع الدراسة والعينة والمستوى الدراسي، في محتوى الأداة، ومهارات التفكير الرياضي موضع الدراسة.

3- أثبتت بعض الدراسات أن بعض طرائق التدريس تزيد من قدرة الطلبة على التفكير الرياضي مثل الاستقصاء، والتدريس المنظومي، وتدريس المنطق، وحل المشكلات[التودري (2000)؛ الخطيب(2006)].

4- يلاحظ أن جميع الدراسات كانت تتبنى عدداً محدودا من مظاهر التفكير لبناء المقياس الذي بـه يقاس مستوى الطلبة في التفكير الرياضي فلم يتجاوز عدد مظاهر التفكير المدروسة ستة مظاهر في معظم الدراسات باستثناء دراسة الخطيب (2006) فقد كان عدد المظاهر المدروسة (10) مظاهر.

أما الدراسة الحالية فإنها تختلف عن غيرها من الدراسات في هذا المجال بـ ـ ـ ـ ـ:

- أن أكثر الدراسات اهتم بقياس القدرة على التفكير الرياضي وبعض المتغيرات المرتبطة، والجزء المتبقي منها اهتم ببناء برامج تدريبية للمعلمين في مظاهر التفكير الرياضي، في حين حاولت الدراسة الحالية استقصاء أثر استخدام استراتيجية تدريس قائمة على النظرية البنائية في تنمية التفكير الرياضي.
- حاولت هذه الدراسة دراسة أحد عشر مهارة للتفكير الرياضي في حين أن أغلب الدراسات السابقة درست أقل من ثماني مهارات للتفكير الرياضي، باستثناء دراسة الخطيب (2006) عشر مهارات، أي بزيادة مهارة التعميم عن دراسة الخطيب(2006).
- حاولت هذه الدراسة بناء مقياس للتفكير الرياضي، في حين أن بعض الدراسات السابقة تبنت مقياساً جاهزاً، أو قامت بتعديل مقياس معد مسبقًا لقياس التفكير الرياضي، وكذلك مقياساً آخر للاتجاهات.

أوجه الشبه والاختلاف بين الدراسات السابقة والدراسة الحالية:

أ - الدراسات التي تتعلق بأثر استراتيجيات التدريس القائمة على البنائية في التحصيل والاتجاهات.

1- تشابهت الدراسة الحالية مع دراسة كل من [Volney, 2002 ؛ التودري ، 2003؛ سيف ،2004؛ الشطناوي، 2005 ؛ العمري، 2007؛ سليمان، 2010] ، في الموضوع الذي تناولته ألا وهو الهندسة بشكل عام وفي الهندسة التحليلية بشكل خاص كما في دراسة (شطناوي، 2005). إلا أنها اختلفت عن كل منها في:

- العينة التي طبقت عليها الدراسة، ففي حين طبقت دراسة (2002) Volney على طلبة الصف الخامس، ودراسة سليمان (2010) على طلبة الصف الثامن، ودراسة كل من

التودري (2003) و العمري، (2007) على طلبة الصف الأول الثانوي، ودراسة سيف(2004) على طلبة الصف الأول متوسط، ودراسة الشطناوي (2005) على طلاب الصف التاسع الأساسي، أما الدراسة الحالية طبقت على طلبة الصف العاشر الأساسي.

- المتغيرات التي تناولتها الدراسة: ففي حين درس كل من (2002) Volney أثر التدريس على وفق كل من الطريقتين البنائية والسلوكية في تعلم الطلبة، ودرس التودري (2003) فاعلية أنموذج دورة التعلم البنائي في التحصيل، ودرست سيف (2004) أثر استخدام المنحى البنائي في تنمية التحصيل، والتعرف على الفروق بين البنين والبنات في الاستفادة من التعلم البنائي، ودرس شطناوي (2005) أثر استخدام أنموذجين بنائيين على التحصيل، ودرس (2005) Moore فعالية البنائية في تحسين تحصيل الطلبة، وإثارة دافعيتهم نحو التعلم، ودرست سليمان (2010) أثر أنموذج التعلم البنائي في تدريس المفاهيم الهندسية في التحصيل وفي القدرة على حل المشكلات الرياضية، ودرس العمري(2007) أثر أنموذج التعلم البنائي في تدريس الهندسية في التحصيل و التفكير الرياضي، أما الدراسة الحالية فقد درست استخدام المنحى البنائي في تنمية التحصيل، والاتجاهات نحو الرياضيات، ومهارات التفكير الرياضي.

2- تشابهت هذه الدراسة مع معظم الدراسات السابقة في استخدام الباحث للمنهج شبه التجريبي.

3- تشابهت هذه الدراسة مع معظم الدراسات في أنها تتخذ من التحصيل الدراسي أحد المتغيرات التابعة، لكنها تتميز عنها في اتخاذها جميع مستويات بلوم للأهداف المعرفية (التذكر، والفهم، والتطبيق، والتحليل، والتركيب، والتقويم).

4- تشابهت هذه الدراسة مع الدراسات العالمية التي وردت في هذا المجال في استقصاء أثر المنحى البنائي في التدريس على التحصيل، والاتجاهات، إلا أنها اختلفت عن بعضها في منهجية البحث المستخدمة، وفي العينة التي طبقت عليها الدراسة.

5- تتميز هذه الدراسة عن الدراسات السابقة في أنها تتخذ من الاتجاه نحو الرياضيات والتفكير الرياضي كمتغيرات تابعة بالإضافة إلى التحصيل، كما تتميز – على حد علم الباحث- بأنها من الدراسات القليلة في مادة الرياضيات في المرحلة الأساسية العليا(الصف العاشر الأساسي) في الأردن، ولما لهذا الصف من أهمية خاصة إذ أنه نهاية للمرحلة الأساسية وتمهيداً للمرحلة الثانوية وما تتطلبه هذه المرحلة لمهارات التفكير المتنوعة بشكل عام ولمهارات التفكير الرياضي بشكل خاص.

ب: الدراسات التي تتعلق بأثر استراتيجيات التدريس القائمة على البنائية في تنمية التفكير

1-تشابهت الدراسة الحالية مع دراسة كل من[Aumporn (2000)؛ عبدالحكيم (2005)؛ القيسي(2005)؛ الخطيب(2006)؛ أخو زهية(2007)؛ عبيدات(2009)؛ الشهراني (2010)؛ الزعبي (2011)]، في استقصاء أثر استخدام المنحى البنائي في التدريس في تنمية التفكير إلا أنها اختلفت عن الدراسة الحالية في:

- استراتيجية التدريس المستخدمة ففي حين استخدم[القيسي(2005)؛ الخطيب (2006)] استراتيجية حل المشكلات، ولم يستخدم (Aumporn (2000 أنموذج معين بل استخدم أفكار النظرية البنائية، واستخدمت [عبدالحكيم (2005)؛ أخو زهية (2007)] أنموذج ويتلي، واستخدم [الشهراني(2010)] أنموذج دورة التعلم.

- عينة الدراسة، فقد طبقت دراسة (Aumporn (2000 على طلبة الصف السادس، وطبقت دراسة كل من [القيسي(2005)؛ الخطيب (2006)؛ أخو زهية(2007)]، على طلاب الصف السابع الأساسي، وطبقت دراسة[عبيدات(2009)؛الشهراني (2010)] على طلاب الصف الثاني متوسط(الثامن)، وطبقت دراسة الزعبي(2011) على طلبة الجامعة (معلم صف)، أما الدراسة الحالية فقد طبقت على طلبة الصف العاشر الأساسي.

2- أما الدراسات الأخرى التي وردت في هذا المجال ولم يرد ذكرها فقد اختلفت عن الدراسة الحالية في أنها استقصت أثر استخدام المنحى البنائي في تنمية أنواع التفكير المختلفة غير التفكير الرياضي.

إن هذه الدراسة تقدم رؤية خاصة لكيفية تطبيق المنحى البنائي في تدريس الرياضيات لطلبة المرحلة الأساسية في الأردن، ويؤمل منها أن تسد ثغرة في الأدب التربوي المتعلق بتدريس الرياضيات على وفق أنموذج التعلم البنائي المنبثق عن النظرية البنائية، وتجريب فعاليته في تحصيل الطلبة الرياضي، وفي تنمية التفكير الرياضي، وكذلك تنمية الاتجاهات الإيجابية نحو مادة الرياضيات لدى طلبة الصف العاشر الأساسي.

ما استفاده الباحث من الدراسات السابقة في الدراسة الحالية:

1- تدعيم الدراسة الحالية في مجال الخلفية النظرية في مباحث النظرية البنائية، وأنموذج التعلم البنائي.

2- المساعدة في إعداد دليل المعلم، وصياغة الوحدة في ضوء أنموذج التعلم البنائي.

3- تحديد التصميم التجريبي المناسب للدراسة.

4- تنوع العينات في الدراسات السابقة، أعطى الباحث مجالاً للتَعرف على مدى تأثير أنموذج التعلم البنائي على فئات مختلفة.

5- تعدد الأدوات المستخدمة مكنت، الباحث من الاطلاع على عدد من الأدوات المختلفة، مما أرشده لبعض التفاصيل المتعلقة بتصميم الاختبار التحصيلي، ومقياس الاتجاهات نحو الرياضيات، ومقياس التفكير الرياضي.

6- الاطلاع على الأساليب الإحصائية المستخدمة، ومنح الباحث خبرة في كيفية اختبار فروض الدراسة إحصائياً.

الفصل الثالث

الطريقة و الاجراءات

هدفت هذه الدراسة إلى تقصي أثر استخدام برنامج تعليمي قائم على النظرية البنائية، في تنمية التفكير الرياضي، والتحصيل، والاتجاهات نحو الرياضيات لدى طلاب الصف الأساسي.

و يعرض الباحث وصفًا لمجتمع الدراسة، وعينتها، وأدواتها، وصدق هذه الأدوات وثباتها، ووصفًا لإجراءات الدراسة، والمعالجة الإحصائية التي استخدمت في تحليل البيانات، واستخلاص النتائج.

أفراد الدراسة:

تكون مجتمع الدراسة من جميع طلبة الصف العاشر في مديرية التربية والتعليم للواء بني كنانة، و تشكلّت عينة الدراسة من جميع طلبة الصف العاشر الأساسي في كل من مدرستي كفرسوم الثانوية للبنين، ومدرسة يبلا الثانوية للبنات، التابعتين لمديرية التربية والتعليم للواء بني كنانة. واختير أفراد الدراسة بالطريقة القصدية، وذلك لاستعداد معلم ومعلمة الصف العاشر في المدرستين المذكورتين بتطبيق التجربة. البالغ عددهم (50) طالباً، و (57) طالبة موزعين على أربع شعب صفية، واختير بطريقة العشوائية البسيطة شعبتان مثلتا المجموعة التجريبية احداها للطلاب(25) طالباً، والأخرى للطالبات (29) طالبة. أما الشعبتان الأخريان فمثلتا المجموعة الضابطة، (25) طالباً، و (28) طالبة.

جرى التحقق من تكافؤ المجموعات التجريبية والضابطة في مهارات التفكير الرياضي بتطبيق اختبار التفكير الرياضي القبلي، ثم حسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات الطلبة في الاختبار ويبين الجدول(1) هذه القيم.

جدول(1)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات الطلبة في اختبار التفكير الرياضي القبلي*

الجنس	المجموعة	المتوسط الحسابي	الأنحراف المعياري
الذكور	الضابطة	21.25	4.99
	التجريبية	22.86	4.70
	المجموع	22.07	4.87
الإناث	الضابطة	24.88	4.58
	التجريبية	24.52	4.28
	المجموع	24.70	4.39
المجموع	الضابطة	22.96	5.10
	التجريبية	23.63	4.54
	المجموع	23.30	4.81

- العلامة الكلية (44)

يلاحظ من الجدول(1) وجود فروق ظاهرية بين المتوسطات الحسابية للمجموعة التجريبية والضابطة وبين الذكور والإناث، ولبيان إذا كانت هذه الفروق ذات دلالة احصائية جرى تحليل التباين الثنائي كما هو مبين في الجدول (2) الآتي:

جدول (2)

نتائج تحليل التباين الثنائي لاختبار التفكير القبلي لمتغيري الجنس والمجموعة

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	مربع المتوسطات	قيمة ف	مستوى الدلالة
الجنس	186.170	1	186.170	8.585	*0.004
المجموعة	10.437	1	10.437	0.481	0.489
المجموعة * الجنس	25.893	1	25.893	1.194	0.277
الخطأ	2233.578	103	21.685		
المجموع	2456.078	106			

يلاحظ من الجدول(2) وجود فروق ذات دلالة احصائية في اختبار التفكير القبلي من حيث متغير الجنس لصالح الإناث. بينما لاتوجد فروق دالة احصائياً تعزى للمجموعة.

وللتحقق من تكافؤ المجموعات التجريبية والضابطة في التحصيل، اعتماداً على علامات الطلبة في مادة الرياضيات في الفصل الأول من العام الدراسي (2012/2011). جرى حساب

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلاماتهم في الرياضيات ويبين الجدول(3) هذه القيم.

جدول (3)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات* الطلبة في مادة الرياضيات في الفصل الأول من العام الدراسي 2012/2011

الجنس	المجموعة	المتوسط الحسابي	الأنحراف المعياري
الذكور	الضابطة	134.93	32.29
	التجريبية	129.62	35.69
	المجموع	132.23	33.86
الإناث	الضابطة	151.84	29.85
	التجريبية	157.12	31.72
	المجموع	154.48	30.60
المجموع	الضابطة	142.91	32.02
	التجريبية	142.35	36.33
	المجموع	142.63	34.10

- العلامة الكلية (200).

يلاحظ من الجدول (3) وجود فروق بين المتوسطات الحسابية للمجموعة التجريبية والضابطة وبين الذكور والإناث، ولبيان إذا كانت هذه الفروق ذات دلالة احصائية جرى تحليل التباين الثنائي كما هو مبين في الجدول (4) الآتي:

جدول (4)

نتائج تحليل التباين الثنائي للتحصيل القبلي لمتغيري الجنس والمجموعة

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	مربع المتوسطات	قيمة ف	مستوى الدلالة
الجنس	13131.508	1	13131.508	12.369	*0.001
المجموعة	0.005	1	0.005	0.612	0.998
الجنس * المجموعة	746.374	1	746.374	0.703	0.404
الخطأ	109350.685	103	1061.657		
المجموع	123228.572	106	123228.572		

يلاحظ من الجدول السابق وجود فروق ذات دلالة احصائية في التحصيل القبلي من حيث متغير الجنس لصالح الإناث. ولاتوجد فروق دالة احصائياً تعزى للمجموعة أو إلى التفاعل بين المجموعة والجنس.

وللتحقق من تكافؤ المجموعات التجريبية والضابطة في اتجاهاتهم نحو مادة الرياضيات، جرى حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للتطبيق القبلي على مقياس الاتجاهات ويبين الجدول(5) هذه القيم.

جدول (5)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات الطلبة على مقياس الاتجاهات القبلي*

المجموعة	الجنس	المتوسط الحسابي	الأنحراف المعياري
الضابطة	الذكور	3.50	0.59
	الإناث	3.76	0.50
	المجموع	3.64	0.56
التجريبية	الذكور	3.65	0.78
	الإناث	3.75	0.69
	المجموع	3.71	0.73
المجموع	الذكور	3.58	0.69
	الإناث	3.76	0.60
	المجموع	3.67	0.65

* العلامة الكلية (5).

يلاحظ من الجدول(5) وجود فروق ظاهرية بين المتوسطات الحسابية للمجموعة التجريبية والضابطة وبين الذكور والإناث، ولبيان إذا كانت هذه الفروق ذات دلالة احصائية جرى تحليل التباين الثنائي كما هو مبين في الجدول (6) الآتي:

جدول رقم (6)

نتائج تحليل التباين الثنائي لأثر التفاعل بين متغيري المجموعة والجنس على الاتجاهات القبلية لدى الطلبة نحو مادة الرياضيات

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	مربع المتوسطات	قيمة ف	مستوى الدلالة
المجموعة	0.127	1	0.127	0.304	0.582
الجنس	0.856	1	0.856	2.044	0.156
الجنس * المجموعة	0.185	1	0.185	0.443	0.507
الخطأ	43.124	103	0.419		
المجموع	44.292	106			

يلاحظ من الجدول(6) عدم وجود فروق ذات دلالة احصائية بين طلبة الصف العاشر الأساسي في الاتجاهات القبلية نحو مادة الرياضيات على مستوى متغير المجموعة أو متغير الجنس.

أدوات الدراسة:

استُخدمت في هذه الدراسة الأدوات الآتية:

1. البرنامج التعليمي القائم على النظرية البنائية.
2. اختبار التفكير الرياضي.
3. الاختبار التحصيلي في وحدة الهندسة التحليلية، من مادة الرياضيات المقررة للصف العاشر الأساسي في الفصل الدراسي الثاني.
4. مقياس الاتجاهات نحو الرياضيات.

وفيما يأتي وصف لكل منها:

أولاً: البرنامج التعليمي القائم على النظرية البنائية

أُعد البرنامج التعليمي البنائي بعد أن اطلع الباحث على الأدب التربوي السابق المرتبط بالنظرية البنائية، وآراء التربويين في هذا المجال والدراسات ذات الصلة، كدراسة الزعبي (2011)، ودراسة سليمان (2010)، ودراسة الشهراني (2010)، ودراسة عبيدات (2009)، ودراسة أخو زهية (2007)، ودراسة أبو عمارة(2007)، ودراسة الكسجي(2006)، ودراسة اسماعيل(2000).

واشتمل البرنامج التعليمي على ما يأتي:

1- التعريف بالبرنامج:

هو مجموعة من الخبرات والأنشطة التعليمية المبنية على وفق أنموذج التعلم البنائي تقدم بشكل منظم بهدف تنمية مهارات التفكير الرياضي، وتحسين مستوى تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي في مادة الرياضيات واتجاهاتهم نحوها. وتتضمن الأنشطة أوراق عمل خاصة بموضوعات وحدة الهندسة التحليلية؛ لتحقيق النتاجات المتعلقة بتلك الوحدة من كتاب الرياضيات للصف العاشر الأساسي للعام الدراسي 2012/2011، والتي تتضمن المفاهيم والعلاقات الآتية: المستقيمات المتوازية والمتعامدة، وبعد نقطة عن مستقيم، والبعد بين مستقيمين متوازيين، وطول القطعة المستقيمة الواصلة بين منتصفي ضلعين في مثلث، والعلاقة بين طول الوتر في المثلث قائم الزاوية، وطول القطعة المستقيمة الواصلة بين رأس الزاوية القائمة ومنتصف الوتر، والعلاقة بين قطري متوازي الأضلاع.

2- مسوغات البرنامج:

استند بناء البرنامج التعليمي إلى المسوغات الآتية:

- ازدياد الاتجاه نحو تفعيل دور الطالب الإيجابي، وتفعيل دور المعلم كموجه وميسر في العملية التعليمية التعلمية، بدلاً من الدور الذي كان يضطلع به كل منهما في الطريقة الاعتيادية.
- ضرورة التنويع في استراتيجيات التدريس.

3- **أسس بناء البرنامج:**

تقوم النظرية البنائية على أسس وافتراضات تعد أساساً لاستخدامها، كاستراتيجية تدريسية في العملية التعليمية التعلمية. وهذه الأسس والإفتراضات هي:

- يبني الطالب المعرفة الخاصة به بنفسه عن طريق استخدام العقل.

- الخبرة هي المحدد الأساسي لمعرفة الطالب، أي أن معرفة الطالب دالة لخبرته، أي أن المعرفة ذات علاقة بخبرة الطالب وممارسته ونشاطه في التعامل مع معطيات العالم المحيط به.

- لا تنتقل المفاهيم والمبادىء والأفكار من طالب إلى آخر بمعناها نفسه، فالمستقبل لها يبني لنفسه معنى خاصاً به.

- إن التعلم عملية بنائية نشطة، بمعنى أن البناء المعرفي للطالب ناتج عن ابتكاره ومواءمته للعالم الخارجي.

- الهدف الجوهري من التعلم هو إحداث نوع من التكيف مع الضغوط المعرفية التي قد يتعرض لها الطالب.

- تركيز النظرية البنائية، عند استخدامها في تعليم الرياضيات وتعلمها، على بناء المعنى وصناعة المعرفة.

- إن المعرفة القبلية للطالب أحد المحاور المهمة التي ترتكز عليها النظرية البنائية في عمليتي التعليم والتعلم.

- إن المعلومات والأفكار ليست ذات معنى ثابت لدى الطلبة جميعهم؛ فهي ذات معاني مختلفة من طالب لآخر طبقاً لما يتوافر لديه من خلفية معرفية سابقة ووفقاً لما هو كائن في بنيته المعرفية.

- لا يحدث تعلم لدى الطالب ما لم يحدث تغيير في البنية المعرفية عند استقباله معلومات جديدة على معلوماته السابقة، أو عند إعادة تنظيم الأفكار والخبرات.
- يحدث التعلم الفعال لدى الطالب عند مواجهته مشكلة ما يبذل جهداً في محاولة إيجاد حل مناسب لها، أو موقف معين، أو مهمة حقيقية تتطلب منه أداء معيناً.

4- زمن تنفيذ البرنامج:

استغرق تنفيذ البرنامج التعليمي القائم على النظرية البنائية، وتطبيقه على طلبة الصف العاشر الأساسي المجموعة التجريبية، ثلاثة أسابيع، وذلك من 2012/5/1 إلى 2012/5/22، بواقع خمس حصص اسبوعياً، والمجموعة الضابطة درست المدة نفسها، بالطريقة الاعتيادية، بواقع خمس حصص اسبوعياً أيضاً.

5- مكونات البرنامج:

أ- أهداف البرنامج:

يتحدد الهدف العام للبرنامج الحالي في تدريس وحدة الهندسة التحليلية، وذلك عن طريق شرح الدروس بخطة معدة على وفق أنموذج التعلم البنائي، ومجموعة من التدريبات والأنشطة، وأوراق العمل ؛ لذا فمن المتوقع بعد تطبيق هذا البرنامج أن تتحقق النتاجات الآتية:

- تحديد المستقيمات المتوازية و المتعامدة.
- تحدد العلاقة بين ميل المستقيمات المتوازية والمتعامدة.
- استنتاج أن بعد نقطة عن مستقيم هو أقصر مسافة بين النقطة والمستقيم.

- استنتاج قانون بعد نقطة عن مستقيم .
- حساب البعد بين نقطة وخط مستقيم.
- حساب البعد بين مستقيمين متوازيين.
- حل مسائل عملية على البعد بين نقطة ومستقيم.
- استنتاج أن(طول القطعة المستقيمة الواصلة بين منتصفي ضلعين في مثلث يساوي نصف طول الضلع الثالث وتوازيه).
- حساب طول القطعة المستقيمة الواصلة بين منتصفي ضلعين في مثلث.
- برهنة النظرية: "طول القطعة المستقيمة الواصلة بين منتصفي ضلعي مثلث يساوي نصف طول الضلع الثالث وتوازيه".
- استنتاج العلاقة بين طول الوتر في المثلث قائم الزاوية وطول القطعة المستقيمة الواصلة بين رأس الزاوية القائمة ومنتصف الوتر.
- حساب طول القطعة المستقيمة الواصلة بين رأس الزاوية القائمة ومنتصف الوتر.
- حل مسائل عملية بالاستفادة من خصائص المثلث.
- برهنة النظرية: "طول القطعة المستقيمة الواصلة بين رأس المثلث ومنتصف الوتر في المثلث القائم الزاوية ، يساوي نصف طول الوتر".
- استنتاج العلاقة بين قطري متوازي الأضلاع.
- برهنة أن قطري متوازي الأضلاع ينصف كل منهما الآخر.
- حساب أطوال أقطار متوازي الأضلاع.
- حل مسائل عملية بالاستفادة من خصائص متوازي الأضلاع.

ب- محتوى البرنامج التعليمي:

يتكون المحتوى من دروس وحدة الهندسة التحليلية المقررة للفصل الدراسي الثاني من كتاب الرياضيات للصف العاشر الأساسي، وهي: (التوازي والتعامد، البعد بين نقطة ومستقيم، خصائص المثلث (2،1)، خصائص متوازي الأضلاع).

جـ - النشاطات:

جرى توفير مجموعة من الأنشطة لتدعيم المادة التعليمية، على شكل أوراق عمل تنفذ بشكل جماعي؛ لتتيح مزيداً من التفاعل بين الطلبة. والرجوع إلى المصادر المختلفة(المكتبة، الإنترنت)؛ لزيادة المعلومات ومحاولة البحث عن كل جديد.

د- الوسائل التعليمية:

الأدوات الهندسية، ورق رسم بياني،(الوسائل التقليدية: الكتاب- السبورة- الطباشير)، بطاقات لجميع الأنشطة التعلمية التعليمية، أوراق عمل، شبكة Edu wave .

هـ - استراتيجية التدريس المعتمدة في البرنامج:

استخدم الباحث في تنفيذ البرنامج استراتيجية التدريس القائمة على أنموذج التعلم البنائي، المكونة من أربع مراحل هي: الدعوة، والاستكشاف والإبداع، وتقديم الحلول والتفسيرات، واتخاذ الإجراء/ التطبيق.

و- دليل المعلم: ويتضمن الإطار العام للبرنامج، وتعريفاً بأنموذج التعلم البنائي، وتوضيحاً لكل مرحلة من مراحله الأربع، وإرشادات عامة حول كيفية التدريس باستخدام أنموذج التعلم البنائي، وإدراج المحتوى وعدد الحصص المناسب لكل درس، والأهداف العامة للبرنامج، والأهداف السلوكية لكل درس، واشتمل على الخطط التدريسية لكل درس والمبنية على وفق مراحل أنموذج التعلم البنائي، وُأدرج به أيضاً الوسائل التعليمية المناسبة، والأنشطة وأوراق العمل اللازمة، وأرقام الوسائط الإلكترونية الداعمة لكل درس من دروس الوحدة الموجودة على شبكة الـ Edu wave. الملحق(2)

- **دليل الطالب:** وتضمن أنشطة التعلم السابق اللازمة لكل درس من دروس الوحدة، وتعريفاً بأنموذج التعلم البنائي، وتوضيحاً لكل مرحلة من مراحله الأربع، و إدراج محتوى الدروس مصاغة على وفق أنموذج التعلم البنائي، والأهداف السلوكية لكل درس، وأنشطة تعلم مختلفة، وأنشطة تقويمية تراعي مستويات التفكير العليا، واشتمل على الواجبات البيتية، وأرقام الوسائط الإلكترونية الداعمة لكل درس من دروس الوحدة الموجودة على شبكة الـ Edu wave. الملحق(3)

صدق البرنامج التعليمي:

للتحقق من مدى ملاءمة البرنامج التعليمي للأهداف التي وضع من أجل تحقيقها، عرض في صورته الأولية على عدد من المحكمين المختصين في الرياضيات، وفي مناهج وطرائق تدريس الرياضيات، و مشرفي وزارة التربية والتعليم، والمعلمين ذوي الخبرة والكفاية ممن يدرسون الصف العاشر الأساسي. الملحق(8). وطلب منهم إبداء ملاحظاتهم حول البرنامج من حيث:

- مدى ملاءمة الأهداف السلوكية لكل درس.
- أسلوب صياغة وعرض دروس الوحدة طبقاً لأنموذج التعلم البنائي.
- الصحة والدقة العلمية لمحتوى الدروس.
- مدى ملاءمة المواد والوسائل التعليمية لكل درس من دروس الوحدة.
- مدى ملاءمة أساليب التقويم للأهداف السلوكية.
- مدى ملاءمة الأنشطة لمراحل الأنموذج.
- أية ملاحظات أخرى ترونها مناسبة.

وأُخذ بالملاحظات والآراء وأجريت التعديلات الآتية:

- تصحيح الأخطاء اللغوية والنحوية، وإعادة صياغة بعض الجمل والعبارات.
- تعديل بعض الرسومات لتكون على ورق رسم بياني؛ لتتضح الإسقاطات الرأسية والأفقية للنقاط، وتوضيح الأرقام على المحاور.
- تنسيق بعض الفقرات الواردة في دليل المعلم.
- إثراء الأنشطة بمسائل متنوعة لم يرد مثلها أثناء شرح الدرس.

ثانياً: اختبار التفكير الرياضي

قام الباحث بعد الاطلاع على الدراسات التي تناولت التفكير الرياضي مثل: أبو زينة (1978)، (Lutiffyya, 1998) ، الخطيب(2004)، الصباغ (2003)، الخطيب(2006) بإعداد اختبار للتفكير الرياضي، حيث استخدم لقياس قدرة الطلبة على التفكير الرياضي، وقد تضمن الاختبار إحدى عشرة مهارة وهي: الاستقراء، والاستنتاج، والتعميم، والتخمين، والنمذجة، والبرهان، والتعبير بالرموز، والتفكير المنطقي، والتعليل والتبرير (السببية) ، والنقد، والتنبؤ.

خطوات بناء اختبار التفكير الرياضي:

طور الباحث لأغراض الدراسة اختبارا للتفكير الرياضي مؤلفًا من (60) فقرة موزعة على إحدى عشرة مهارة فرعية. وجرى بناء الاختبار على وفق الخطوات الآتية:

1- تعريف التفكير الرياضي على أنه هو ذلك النمط من أنماط التفكير، الذي يقوم به الإنسان المتعلم عندما يتعرض لموقف رياضي، والذي يتمثل في أحد المظاهر الآتية: الاستقراء، والاستنتاج، والتعميم، والتعبير بالرموز، والبرهان، والتفكير المنطقي، والتخمين، والنمذجة، والتعليل والسببية، والنقد، والتنبؤ(أبو زينة، 2010). ويقاس بالعلامة التي حصل عليها الطالب على اختبار التفكير الرياضي الذي أعده الباحث.

2- استخلصت إحدى عشرة مهارة اعتبرت أساسية في تكوين التفكير الرياضي واستندت في مضمونها إلى عدد من الاختبارات المعروفة (أبو زينة،1987؛ الخطيب، 2004؛ الصباغ، 2003؛ الخطيب، 2006؛ Lutiffyya, 1998).

3- ترجمت المهارات الإحدى عشرة (الاستقراء، والاستنتاج، والتعميم، والتعبير بالرموز، والتفكير المنطقي، والبرهان، والنمذجة، والتخمين، والتعليل والتبرير(السببية)، والنقد، والتنبؤ)، إلى فقرات اختبار، وتراوح عدد الأسئلة مابين 4 و 7 أسئلة في كل مهارة. وقد اقتصرت هذه الدراسة على هذه المهارات المذكورة أعلاه للأسباب الآتية:

- مناسبة محتواها لأعمار الطلاب ونموهم العقلي.
- كثرة الدراسات الأجنبية التي تناولت هذه المهارات.

4- تثبيت خمسين فقرة، أي تكون اختبار التفكير الرياضي بصورته الأولية من(50) فقرة، موزعة على مهارات التفكير الرياضي الإحدى عشرة.

5- بعد إعداد اختبار التفكير الرياضي، عرض على مجموعة من المحكمين ملحق (8) عددهم ثلاثة عشر محكماً، تسعة منهم يحملون درجة الدكتوراه في المناهج وأساليب تدريس الرياضيات، وثلاثة يحملون درجة الدكتوراه في المناهج وطرائق التدريس العامة، وواحد يحمل درجة الدكتوراه في القياس والتقويم لإبداء الرأي حول ما يأتي:

- مدى مناسبة مهارات التفكير الرياضي.
- مدى تمثيل الفقرات لمهارات التفكير الرياضي.
- مدى وضوح الفقرات.
- مدى كفاية الفقرات.
- اقتراح أية تعديلات وملاحظات يرونها مناسبة.
- مدى مناسبة المهارات والفقرات الخاصة بها لطلاب الصف العاشر.

جرى الأخذ بآراء المحكمين التي كان من أبرزها: إعادة النظر ببعض الفقرات المتعلقة بمهارة الاستقراء، إعادة صياغة بعض الفقرات وخصوصاً في مهارتي التخمين والتعبير بالرموز، إعادة صياغة بعض الفقرات التي تتطلب إجابة قصيرة بحيث تصبح من نوع الاختيار من متعدد في بعض المهارات، وإحكام الجانب اللغوي، ودقة الرسم للأشكال الهندسية والرسومات الأخرى. وأصبح الاختبار مكوناً من (44) فقرة بصورته النهائية بواقع (4) فقرات لكل مهارة، وقد أُعتبرت آراء المحكمين دليلاً على صدق محتوى الاختبار.

صدق اختبار التفكير الرياضي:

تحققت الدلالات الآتية عن صدق الاختبار:

الأولى: مستخلصة من التحليل النظري الذي سبق إعداد الاختبار والذي تضمن تعريف المفهوم المقاس، وتحديد مهاراته وتعريفها، وصياغة الفقرات على وفق العلاقة المنطقية بين مضمون الفقرة والتعريف للمهارة المقاسة.

الثانية: تعبر عن نوع من صدق المفهوم المتحقق في أحكام المختصين الذي عرض عليهم الاختبار، وأجروا أحكامهم حول ارتباط الفقرات بالبعد المقاس.

ثبات اختبار التفكير الرياضي:

أستخرج معامل الثبات بطريقة الاختبار وإعادة الاختبار على عينة استطلاعية (ن= 40) وكان معامل الارتباط بيرسون بين درجات الطلبة يساوي (0.95) .

وقد اعتبرت هذه القيمة مقبولة لأغراض تطبيق الاختبار في الدراسة(الكيلاني والشريفين، 2005).

وتبين كذلك بالعينة الاستطلاعية أن الزمن المناسب للاختبار هو ساعة واحدة، وذلك بحساب المتوسط الحسابي للزمن الذي استغرقه أول طالب أنهى الامتحان بحوالي(50) دقيقة، وآخر طالب أنهى الامتحان بـ حوالي (70) دقيقة؛ لذا يكون المتوسط (60) دقيقة. ووضعت إجابات نموذجية لأسئلة الاختبار، وسلم تصحيح بإعطاء درجة (علامة واحدة) للإجابة الصحيحة وصفر للإجابة غير الصحيحة. وبذلك تكون العلامة القصوى على اختبار التفكير الرياضي (44) والعلامة الدنيا صفرا. ويبين الملحق (4) اختبار التفكير الرياضي بصورته النهائية.

ثالثاً: الاختبار التحصيلي

قام الباحث بإعداد اختبار تحصيلي لقياس تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي للمادة التعليمية (وحدة الهندسة التحليلية)، من مقرر الفصل الدراسي الثاني. وتكون الاختبار بصورته الأولية من (27) فقرة من نوع الاختيار من متعدد، ليقيس التحصيل في المستويات المعرفية (المعرفة، والفهم، والتطبيق، والعمليات العقلية العليا(ع.ع.ع)). وقد روعي في الاختبار تضمينه لأبعاد المحتوى الرياضي الأربعة (مفاهيم، وتعميمات، وخوارزميات، وحل مسائل). وقد تكون الاختبار في صورته النهائية من (20) فقرة من نوع الاختيار من متعدد، بالإضافة إلى مسألة من نوع المقال ملحق(6). ويبين الجدول(7) بنية هذا الاختبار بأرقام الفقرات موزعة حسب أبعاد المحتوى الرياضي: مفاهيم، وتعميمات، وخوارزميات، وحل مسائل، وبحسب مستويات السلوك في الجانب المعرفي: معرفة، وفهم، وتطبيق، وعمليات عقلية عليا.

جدول(7)

بنية الاختبار التحصيلي حسب مستويات السلوك وأبعاد المحتوى الرياضي

مستوى السلوك / أبعاد المحتوى	معرفة	فهم	تطبيق	عمليات عقلية عليا	المجموع
مفاهيم	19	7،4	5	14	5
تعميمات	2	3،1 ، 18	6	10 ، 13	7

خوارزميات	16	12 ، 15	8	11	5
حل مسائل	-	-	17	9، 20،السؤال الثاني	4
المجموع	3	7	4	7	21

أما الطريقة التي اتبعت في بناء الاختبار التحصيلي جرت على وفق الخطوات الآتية:

1- تحديد الأهداف السلوكية

تم صياغة الأهداف السلوكية للمحتوى الرياضي بأبعاده الأربعة: مفاهيم، وتعميمات، وخوارزميات، وحل مسائل، كما هي في ملحق(1).

2- تحليل المحتوى الرياضي

تم تحليل المحتوى الرياضي للموضوعات الواردة بوحدة الهندسة التحليلية بأبعاده الأربعة: مفاهيم، تعميمات، خوارزميات، حل مسائل، كما هي في ملحق(1).

3- تحديد الأوزان النسبية

تم حساب الأوزان النسبية لكل بعد من أبعاد المحتوى الرياضي: (مفاهيم، وتعميمات، وخوارزميات، وحل مسائل)، ومستويات الأهداف السلوكية في المجال المعرفي (معرفة، وفهم، وتطبيق، وعمليات عقلية عليا).

4- إعداد جدول المواصفات

تم إعداد جدول مواصفات للاختبار روعي فيه الأوزان النسبية لأبعاد المحتوى الأربعة ومستويات الأهداف السلوكية في المجال المعرفي. بغرض تحقيق صدق المحتوى للاختبار.

ويبين الجدول (8) هذه المواصفات.

جدول (8)

جدول المواصفات لاختبار التحصيل في الرياضيات

مستويات الأهداف / أبعاد المحتوى	معرفة وتذكر %14	فهم %33	تطبيق %20	عمليات عقلية عليا %33	المجموع %100
مفاهيم %24	1	2	1	1	5
تعميمات %32	1	3	1	2	7

خوارزميات24%	1	2	1	1	5
حل مسائل20%	-	-	1	3	4
المجموع 100%	3	7	4	7	21

5- إعداد الاختبار بصورته الأولية

كُتبت مجموعة من الفقرات من نوع الاستجابة المختارة بلغ مجموعها (27) فقرة لتكون الصورة الأولية للاختبار.

6- تحقيق صدق الاختبار

فضلاً عن بناء جدول المواصفات، وبغرض تحقيق صدق المحتوى للاختبار، عرض تحليل المحتوى والتوقعات وفقرات الاختبار على لجنة من المحكمين. بلغ عددهم أحد عشر محكماً، أربعةٌ منهم من أعضاء هيئة التدريس في جامعة اليرموك، ممن يحملون درجة الدكتوراه في مناهج وأساليب تدريس الرياضيات، وسبعةٌ منهم مشرفون تربويون يعملون في مديريتي التربية والتعليم لمنطقتي اربد الأولى وتربية بني كنانة، أحدهم يحمل درجة الماجستير في القياس والتقويم، والآخرون يحملون درجة الماجستير في أساليب تدريس الرياضيات، فضلاً عن معلم يحمل درجة الدكتوراة في القياس والتقويم ويعمل في إحدى مدارس لواء بني كنانة . وقد جرى عرض الاختبار على أعضاء لجنة التحكيم ملحق (9)، و طلب منهم إبداء آرائهم حول: وضوح الفقرات وسلامتها اللغوية، مناسبة فقرات الاختبار للفئة المستهدفة (الصف العاشر الأساسي)، تنوع الاسئلة وشمولها للمحتوى والأهداف، ومناسبة الزمن المخصص لهذا الاختبار، وتوزيع العلامات.

بعد استعادة جميع النسخ من أعضاء لجنة التحكيم، جرت مراجعة جميع ملاحظاتهم وإعادة صياغة بعض الأهداف وتصنيفها في مستويات الأهداف، وجرى أيضاً تعديل بعض فقرات الاختبار، واستبدال بعضها، وتعديل بدائل البعض الآخر. وإضافة سؤال من نوع المقال.

7- وضع الاختبار في صورته النهائية

تكون الاختبار في صورته النهائية من سؤالين؛ السؤال الأول: من نوع الاختيار من متعدد تكون من(20) فقرة لكل منها أربع بدائل إحداها فقط الاجابة الصحيحة، وجرى تخصيص علامتين لكل فقرة منها. وخصص للسؤال الثاني من نوع المقال عشر علامات. وبهذا تكون العلامة الكلية للاختبار(50) علامة.

8- التطبيق التجريبي

بهدف حساب معامل الثبات للاختبار، وحساب معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبار، زيادة على تحديد الزمن اللازم للاختبار، تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية من خارج عينة الدراسة مكونة من (20) طالبا من طلاب الصف العاشر الذين أنهوا دراسة وحدة الهندسة التحليلية، في مدرسة يبلا الثانوية للبنين. إذ أن ترتيب الوحدة في الكتاب هو الثانية وتم تدريسها في بداية الفصل، علماً بأن الدراسة طُبقت في مطلع شهر أيار.

وجرى تحديد زمن الاختبار ساعة واحدة، وذلك بحساب المتوسط الحسابي للزمن الذي استغرقه أول طالب أنهى الامتحان بـ (55) دقيقة، وآخر طالب طالب أنهى الامتحان بـ (65) دقيقة؛ لذا يكون المتوسط (60) دقيقة.

9- تحديد معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبار

حسبت معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبار. وقد تراوحت معظم معاملات التمييز لفقرات الاختبار بين(0.12-0.84) ومعاملات الصعوبة بين(0.10-0.82) ، وحذفت الفقرات التي كانت معاملات تمييزها أقل من(0.20)، والفقرات التي كانت معاملات صعوبتها أقل من(0.20)، واختيار الفقرات ذات التمييز الأفضل، وبعد هذه الخطوة أصبح الاختبار جاهزا للتطبيق داخل الغرفة الصفية على مجموعات الدراسة الأربع التي تمثل عينة الدراسة. وتكون من (20) فقرة اختيار من متعدد، وفقرة واحدة ذات إجابة مصاغة. وملحق(10) يبين معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبار.

10- حساب ثبات الاختبار

للتحقق من ثبات الاختبار حسب معامل الثبات للاختبار من إجابات أفراد العينة الاستطلاعية آنفة الذكر بطريقة الاختبار وإعادة الاختبار، وكان معامل الارتباط بيرسون بين درجات الطلبة يساوي (0.93)، وقد اعتبرت هذه القيمة مؤشرا جيدا على ثبات الاختبار(الكيلاني والشريفين ،2005) .

رابعاً: مقياس الاتجاهات نحو الرياضيات

طور الباحث لأغراض الدراسة مقياسا للاتجاهات نحو الرياضيات مؤلفًا من (40) فقرة، موزعة على أربعة مجالات. وقد جرى بناء المقياس على وفق الخطوات الآتية:

1- تعريف الاتجاه على أنه يمثل نظرة تقويمية لمفهوم أو موضوع تعبر عن درجة من التقبل أو الرفض أو الأفضلية، ويمكن أن تُترجم إلى فعل مشاهد لفظيا أو سلوكياً، ويكمن الافتراض

أن تقويم الأفضلية يمكن أن يتناول مفهوماً له صفة إيجابية أو آخر له صفة سلبية والعكس صحيح. وأن التدرج في التقبل أو الرفض يقدم الأساس الافتراضي في استخدام طريقة ليكرت في تدريج الإستبانة في خمس قيم أو مستويات (أبو زينة والكيلاني، 1980).

2- استخلصت أربعة أبعاد (مجالات) عدت أساسية في تكوين الاتجاه نحو الرياضيات وهي (صعوبة الرياضيات، وطبيعة الرياضيات، وفائدة الرياضيات، ومكانة الرياضيات)، واستند في مضمونها مع بعض الأبعاد المأخوذ بها في عدد من المقاييس (عبابنة، 1995؛ أبو زينة والكيلاني، 1980؛ Aiken, 1976) المعروفة.

3- عرفت المفاهيم الإيجابية والمفاهيم السلبية في كل بعد من الأبعاد الأربعة، ويلخص الجدول (9) المفاهيم التقويمية الإيجابية والسلبية للمجالات الأربعة(صعوبة الرياضيات، وطبيعة الرياضيات، وفائدة الرياضيات، ومكانة الرياضيات).

جدول(9)

المفاهيم التقويمية الإيجابية، والسلبية للمجالات الأربعة.

المقياس	اتجاه التقويم	المفهوم التقويمي

صعوبة الرياضيات	إيجابي سلبي	الرياضيات موضوع سهل، واضح يمكن النجاح به. الرياضيات موضوع معقد، صعب، يحتاج النجاح فيه إلى جهد كبير.
طبيعة الرياضيات	إيجابي سلبي	الرياضيات نظام معرفي مرن ومتطور، ويحتمل أكثر من طريقة وقاعدة. الرياضيات نظام صارم محدد، مؤلف من قواعد وطرائق محددة.
فائدة الرياضيات	إيجابي سلبي	الرياضيات مفيدة لي وتساعد على حل المشكلات وتنظيم الأفكار. الرياضيات ليست مفيدة ولا تساعد في تنظيم الأفكار وحل المشكلات.
مكانة الرياضيات	إيجابي سلبي	الرياضيات مهمة للمجتمع، ولها تطبيقات كثيرة. ليست للرياضيات أهمية خارج نطاق المدرسة والعلم.

4- صيغت عشر فقرات على كل مجال، خمس منها إيجابية، وخمس سلبية، وقد شكلت تلك الفقرات مجالات الاتجاهات الأربعة، لذا تكون مقياس الاتجاهات من(40) فقرة.

5- بعد إعداد مقياس الاتجاهات، عرض على مجموعة من المحكمين عددهم أربعة عشر محكماً، تسعة منهم يحملون درجة الدكتوراه في المناهج وأساليب تدريس الرياضيات، وأربعة منهم يحملون درجة الدكتوراه في علم النفس التربوي، وواحداً يحمل درجة الدكتوراه في القياس والتقويم، لإبداء الرأي حول ما يأتي:

- مدى ارتباط فقرات كل مجال بموضوع المجال حسب ما هو معرف.
- مدى وضوح الفقرات في كل مجال من مجالات المقياس.

- مدى دقة الفقرات في كل مجال من مجالات المقياس.
- مدى مناسبة عدد الفقرات في كل مجال من مجالات المقياس.
- اقتراح أية تعديلات وملاحظات يرونها مناسبة.

وجرى الأخذ بآراء المحكمين التي كان من أبرزها: إعادة النظر في بعض الفقرات، إعادة صياغة بعض الفقرات، الابتعاد عن الفقرات المركبة، وإحكام الجانب اللغوي، وحذف بعض الفقرات غير المناسبة، إذ أصبح عدد الفقرات (36) فقرة بواقع تسع فقرات لكل مجال، خمسة إيجابية وأربعة سلبية بناء على رأي بعض المحكمين، وذلك بأن تكون الفقرات الإيجابية أكثر من السلبية.

6- نُظم سلم الاستجابة لكل فقرة في خمسة تقديرات على النحو الآتي: موافق بشدة، موافق، محايد، معارض، معارض بشدة، ودرجاتها: (5، 4، 3، 2، 1) على الترتيب، هذا بالنسبة للفقرة الإيجابية، أما الفقرة السلبية فتأخذ الدرجات (1، 2، 3، 4، 5) على الترتيب.

7- طُبق المقياس على العينة الاستطلاعية وتبين أن الطلبة يستطيعون الإجابة عنه في زمن يمتد من (25-30) دقيقة.

صدق المقياس:

تحققت الدلالات الآتية عن صدق المقياس:

الأولى: مستخلصة من التحليل النظري الذي سبق إعداد المقياس والذي تضمن تعريف المفهوم المقاس، وتحديد أبعاده، والتي تمثلت بالمجالات الفرعية الأربعة.

الثانية: تُعبر عن نوع من صدق المفهوم المتحقق في أحكام المختصين الذي عرض عليهم المقياس، وأجروا أحكامهم حول ارتباط الفقرات بالبعد المقاس، والتعديلات المترتبة على هذه الأحكام.

ثبات المقياس:

للتحقق من ثبات المقياس تم تطبيق المقياس، وإعادة تطبيقه على عينة استطلاعية من خارج عينة الدراسة مكونة من (40) طالبا وطالبة، ويبين الجدول (10) القيم الناتجة، واستخدم قانون معامل الارتباط بيرسون بين درجات الطلبة لحساب معاملات الثبات.

جدول(10)

معاملات الثبات للمجالات الفرعية و لمقياس الاتجاهات ككل

الرقم	المجال	معامل الثبات
1	صعوبة الرياضيات	0.84
2	طبيعة الرياضيات	0.74
3	فائدة الرياضيات	0.69
4	مكانة الرياضيات	0.78
5	الإستبانة ككل	0.85

وقد اعتبرت هذه القيم مقبولة لأغراض تطبيق المقياس في الدراسة. ويظهر الملحق (8) مقياس الاتجاهات بصورته النهائية.

اجراءات تنفيذ الدراسة:

1- إعادة صياغة المحتوى الرياضي لوحدة الهندسة التحليلية باستخدام استراتيجية تدريسية قائمة على أنموذج التعلم البنائي ملحق(1).

2- إعداد اختبار للتفكير الرياضي. ملحق (4).

3- إعداد مقياس للاتجاهات نحو الرياضيات .ملحق(8).

4- إعداد اختبار تحصيلي. ملحق(6).

5- قام الباحث، بعد حصوله على وثيقة رسمية من كلية الآداب والعلوم التربوية في جامعة العلوم الإسلامية العالمية بخصوص تطبيق الدراسة، بمقابلة مدير التربية والتعليم للواء بني كنانة من أجل الحصول على الموافقة لإجراء الدراسة في مدارس المديرية. وقد قام مشكوراً بمخاطبة مديري ومديرات المدارس المشمولة في الدراسة، من أجل تسهيل مهمة الباحث والتعاون معه.

6- بعد تحديد المدارس المشمولة بعينة الدراسة – وذلك بالطريقة القصدية – قام الباحث بالتحدث مع مديريها حول الدراسة، وأهدافها، وأهميتها من أجل تقديم التسهيلات اللازمة لإنجاح الدراسة. وقد تم اختيار مدرستي الذكور والإناث، إذ تحتوي كلاً منها على شعبتين للصف العاشر الأساسي.

7- تم توزيع شعب الصف العاشر الأساسي بالطريقة العشوائية إلى شعبتين كمجموعة تجريبية واحدة للذكور، وأخرى للإناث، وشعبتين كمجموعة ضابطة واحدة للذكور وأخرى للإناث أيضاً.

8- التقى الباحث بمعلم ومعلمة الرياضيات اللذان يدرسان الصف العاشر الأساسي لكلا المجموعتين: التجريبية(الذكور، الإناث)، وهما أيضاً يدرسان المجموعة الضابطة (الذكور، الإناث)، في المدارس المشمولة بالدراسة، ووضح لهما أهمية الدراسة،

وغرضها، والدور المطلوب منهما تقديمه، وذلك في منتصف الفصل الثاني من العام الدراسي (2012/2011). واتفق معهما على آلية وأوقات التدريب، بحيث يكون في منتصف شهر نيسان من العام الدراسي 2012 بواقع أربع ساعات أسبوعياً، موزعة على يومين في الأسبوع الواحد، على أن يبدأ التدريب في منتصف شهر نيسان، وينتهي بنهاية شهر نيسان بواقع 12 ساعة تدريبية موزعة على أسبوعين بمعدل (6) ساعات أسبوعياً.

9- تدريب معلم ومعلمة المجموعة التجريبية على التدريس بناء على أنموذج التعلم البنائي على وفق الخطوات الآتية:

- عقدت الجلسة الأولى مع المعلم والمعلمة كلاً على انفراد لتعريفهم بأهداف الدراسة، ومبررات الدراسة وأهميتها، وبتعريفهم بأنموذج التعلم البنائي ومراحله(استراتيجية التدريس المقترحة)، واستمرت هذه الجلسة ثلاث ساعات بواقع ساعة ونصف لكلٍ منهما.
- عقدت جلسة لتوضيح مراحل أنموذج التعلم البنائي الأربع، وتدريب المعلم والمعلمة على كيفية إعداد خطة درسية في ضوء مراحل الأنموذج البنائي، وتم اختيار درس من كتاب الصف التاسع وتحضيره على وفق هذا الأنموذج، واستمرت هذه الجلسة ثلاث ساعات بواقع ساعة ونصف لكلٍ منهما.
- قام الباحث بتنفيذ حصتين دراسيتين(45) دقيقة لكل حصة، باستخدام استراتيجية تدريسية قائمة على أنموذج التعلم البنائي بوجود المعلم الذي طبق البرنامج، وأخرى بوجود المعلمة التي طبقت البرنامج لطلبة الصف التاسع.

- التقى الباحث بالمعلم والمعلمة بعد التنفيذ من أجل التباحث في طريقة التنفيذ للحصة، والوقوف على أبرز الملاحظات، والإجابة عن أسئلة المعلم والمعلمة بهدف تحسين أداءهما.
- قام المعلم والمعلمة اللذان طبقا البرنامج، بتنفيذ حصتين دراسيتين باستخدام استراتيجية تدريسية قائمة على أنموذج التعلم البنائي بوجود الباحث لطلاب الصف التاسع.

10- التقى الباحث بطلبة المجموعات التجريبية، وأوضح لهم محتوى دليل الطالب وكيفية الاستفادة منه.

11- للتحقق من تكافؤ المجموعات (التجريبية والضابطة) قبل تطبيق البرنامج أجرى الباحث اختباراً قبلياً في التفكير الرياضي، وتطبيق مقياس الاتجاهات نحو الرياضيات، وحساب تكافؤ المجموعات في التحصيل بدراسة علاماتهم في الفصل الدراسي الأول في مادة الرياضيات.

منهج الدراسة وتصميمها:

اتُبع في هذه الدراسة المنهج شبه التجريبي، وهو كما ذكر الكيلاني والشريفين (2005)، يعد جزئياً تصميماً تجريبياً حقيقياً، يجري فيه ضبط بعض المصادر التي تهدد الصدق الداخلي وليس كلها. وتستخدم هذه التصاميم في الحالات التي تتمثل فيها صعوبة كبيرة في توافر ضبط تجريبي تام.

وكان تصميم الدراسة كما يأتي:

R1: O_1 O_2 O_3 X O_4 O_2 O_3

R2: O_1 O_2 O_3 -- O_4 O_2 O_3

حيث: R1 المجموعة التجريبية، وR2 المجموعة الضابطة، وO_1 علامات الفصل الأول، وO_2 امتحان التفكير القبلي، والبعدي، وO_3 مقياس الاتجاهات القبلي والبعدي، وO_4 الاختبار التحصيلي في وحدة الهندسة التحليلية للصف العاشر الأساسي.

متغيرات الدراسة:

المتغيرات المستقلة: وتشتمل على استراتيجية التدريس ولها مستويان هما استخدام برنامج تعليمي بنائي، والطريقة الاعتيادية. والجنس (ذكور، إناث).

أما **المتغيرات التابعة** فاشتملت على**:**

- **التحصيل الرياضي.**
- **التفكير الرياضي.**
- **الإتجاهات نحو الرياضيات.**

المعالجة الإحصائية:

لتحقيق أغراض الدراسة والإجابة عن أسئلتها جرى تقديم وصف إحصائي يتناسب مع بياناتها، إذ استخدمت المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، واستخدم تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) لدراسة أثر استراتيجية التدريس باستخدام البرنامج في التحصيل في الرياضيات، وفي التفكير الرياضي والاتجاهات نحو الرياضيات لدى طلبة الصف العاشر الأساسي. كما تم استخدم تحليل التباين الثنائي للتحقق من تكافؤ المجموعات التجريبية والضابطة في التفكير الرياضي، والتحصيل في الرياضيات، والاتجاهات نحوها.

الفصل الرابع

نتائج الدراسة

هدفت هذه الدراسة التعرف على أثر استخدام أنموذج التعلم البنائي في تنمية مهارات التفكير العلمي(الرياضي)، وفي التحصيل في مادة الرياضيات، واتجاهات الطلبة نحوها وذلك بالبرنامج البنائي. ويتناول هذا الفصل عرضاً للنتائج التي تم التوصل إليها، متمثلةً في الإجابة عن أسئلتها.

نتائج السؤال الأول الذي ينص على: ما مكونات البرنامج التعليمي القائم على النظرية البنائية؟

يتكون البرنامج التعليمي من مجموعة الأهداف المراد تحقيقها من دراسة وحدة الهندسة التحليلية من كتاب الرياضيات للصف العاشر الأساسي، وتم تدريس محتوى هذه الوحدة على وفق الاستراتيجية المعتمدة في البرنامج (أنموذج التعلم البنائي)، وتضمن البرنامج أنشطة تعليمية تم تنفيذها باستخدام وسائل متنوعة، واستُخدمت وسائل تقويم متنوعة للوقوف على مدى تحقق أهداف البرنامج.

وتم استعراض مكونات البرنامج بالتفصيل في الفصل الثالث (الطريقة والاجراءات)، أثناء الحديث عن أدوات الدراسة.

نتائج السؤال الثاني الذي ينص على: هل يوجد فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى الدلالة ($\propto= 0.05$) في تنمية مهارات التفكير الرياضي تعزى إلـ ـ ـى (المجموعة، والجنس، والتفاعل بين المجموعة والجنس)؟

جرى تطبيق اختبار التفكير الرياضي بعد الإنتهاء من البرنامج التعليمي وكانت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة كما في الجدول (11).

جدول (11)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاختبار التفكير الرياضي البعدي*

الجنس	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الأنحراف المعياري
الذكور	الضابطة	25	18.61	4.66
	التجريبية	25	27.79	4.51
	المجموع	50	23.28	6.49
الإناث	الضابطة	28	22.96	4.89
	التجريبية	29	28.80	3.67
	المجموع	57	25.88	5.20
المجموع	الضابطة	53	20.66	5.21
	التجريبية	54	28.26	4.14
	المجموع	107	24.50	6.04

- العلامة الكلية (44).

يلاحظ من الجدول(11) وجود فروق بين المتوسطات الحسابية للمجموعة التجريبية والضابطة، وبين الذكور والإناث، ولبيان إذا كانت هذه الفروق ذات دلالة احصائية جرى تحليل التباين الثنائي المصاحب والنتائج كما هو مبين في الجدول (12).

جدول (12)

نتائج تحليل التباين الثنائي المصاحب على اختبار التفكير الرياضي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	مربع المتوسطات	قيمة ف	مستوى الدلالة
التفكير قبلي	1255.216	1	1255.216	160.204	0.000
الجنس	11.971	1	11.971	1.528	0.219
المجموعة	1315.141	1	1315.141	167.852	*0.000
الجنس * المجموعة	22.956	1	22.956	2.930	0.090
الخطأ	799.181	102	7.835		
المجموع	3404.465	106			

يلاحظ من الجدول(12) عدم وجود فروق ذات دلالة احصائية بين الطلبة في اختبار التفكير الرياضي يعزى إلى الجنس. ويلاحظ أيضاً وجود فروق ذات دلالة احصائية بين الطلبة في اختبار التفكير الرياضي من حيث المجموعة لصالح المجموعات التجريبية.

بينما لم يكن هناك أثر إلى التفاعل بين متغير المجموعة (البرنامج) ومتغير الجنس في التفكير الرياضي.

نتائج السؤال الثالث الذي ينص على: هل يوجد فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى دلالة ($\alpha = 0.05$) في التحصيل تعزى إلـــى(المجموعة، والجنس، والتفاعل بين المجموعة والجنس)؟

جرى تطبيق اختبار التحصيل بعد الإنتهاء من البرنامج وكانت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية كما في الجدول (13).

جدول (13)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاختبار التحصيل البعدي*

الجنس	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الأنحراف المعياري
الذكور	الضابطة	25	20.96	8.14
	التجريبية	25	31.41	7.23
	المجموع	50	26.28	9.26
الإناث	الضابطة	28	31.64	8.50
	التجريبية	29	36.08	7.52
	المجموع	57	33.86	8.25
المجموع	الضابطة	53	26.00	9.83
	التجريبية	54	33.57	7.66
	المجموع	107	29.82	9.55

- العلامة الكلية (50).

يلاحظ من الجدول (13) وجود فروق بين المتوسطات الحسابية للمجموعة التجريبية والضابطة وبين الذكور والإناث في التحصيل، ولبيان إذا كانت هذه الفروق ذات دلالة احصائية جرى تحليل التباين الثنائي المصاحب كما هو مبين في الجدول (14).

جدول رقم (14)

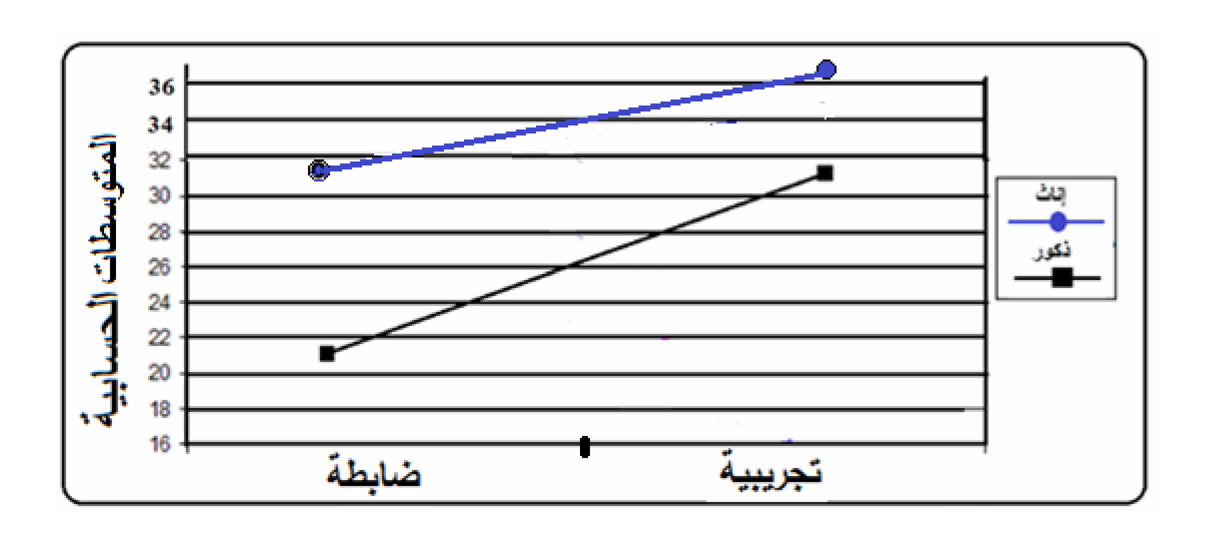
نتائج تحليل التباين الثنائي المصاحب لاختبار التحصيل البعدي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	مربع المتوسطات	قيمة ف	مستوى الدلالة
التحصيل القبلي	1718.861	1	1718.861	37.926	0.000
الجنس	567.841	1	567.841	12.529	*0.001
المجموعة	1476.737	1	1476.737	32.584	*0.000
الجنس * المجموعة	355.973	1	355.973	7.854	*0.006
الخطأ	4622.738	102	45.321		
المجموع	8742.15	106			

يلاحظ من الجدول (14) وجود فروق ذات دلالة احصائية بين الطلبة في اختبار التحصيل من حيث الجنس لصالح الإناث.

ويلاحظ أيضاً وجود فروق ذات دلالة احصائية بين الطلبة في اختبار التحصيل من حيث المجموعة لصالح المجموعات التجريبية.

ويتضح من الجدول(14) أن هناك أثر إلى التفاعل بين متغير المجموعة (البرنامج)، ومتغير الجنس في التحصيل، والشكل(2) يوضح طبيعة هذا التفاعل.



الشكل(2): التمثيل البياني للمتوسطات الحسابية لعلامات طلبة المجموعات التجريبية و المجموعات الضابطة على الاختبار التحصيلي.

يتضح من التمثيل البياني وجود تفاعل بين متغيري المجموعة والجنس على الاختبار التحصيلي، إذ يلاحظ أن مستوى أداء طلبة المجموعات التجريبية أفضل من مستوى أداء طلبة المجموعات الضابطة، ويلاحظ أن المتوسطات الحسابية لعلامات الإناث كانت أعلى في المجموعتين الضابطة والتجريبية.

نتائج السؤال الرابع الذي ينص على: هل يوجد فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) في اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات تعزى إلـ ـ ـى (المجموعة، والجنس، والتفاعل بين المجموعة والجنس)؟

جرى تطبيق مقياس الاتجاهات بعد الإنتهاء من البرنامج وكانت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية كما في الجدول (15).

جدول (15)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاتجاهات الطلبة البعدية نحو الرياضيات*

المجموعة	الجنس	العدد	المتوسط الحسابي	الأنحراف المعياري
الضابطة	الذكور	25	3.38	0.54
	الإناث	25	3.78	0.48
	المجموع	50	3.59	0.54
التجريبية	الذكور	28	3.88	0.45
	الإناث	29	3.88	0.54
	المجموع	57	3.88	0.50
المجموع	الذكور	53	3.63	0.55
	الإناث	54	3.83	0.51
	المجموع	107	3.74	0.54

- العلامة الكلية (5).

يلاحظ من الجدول(15) وجود فروق بين المتوسطات الحسابية للمجموعة التجريبية والضابطة، وبين الذكور والإناث، ولبيان إذا كانت هذه الفروق ذات دلالة احصائية جرى تحليل التباين الثنائي المصاحب كما هو مبين في الجدول (16).

جدول (16)

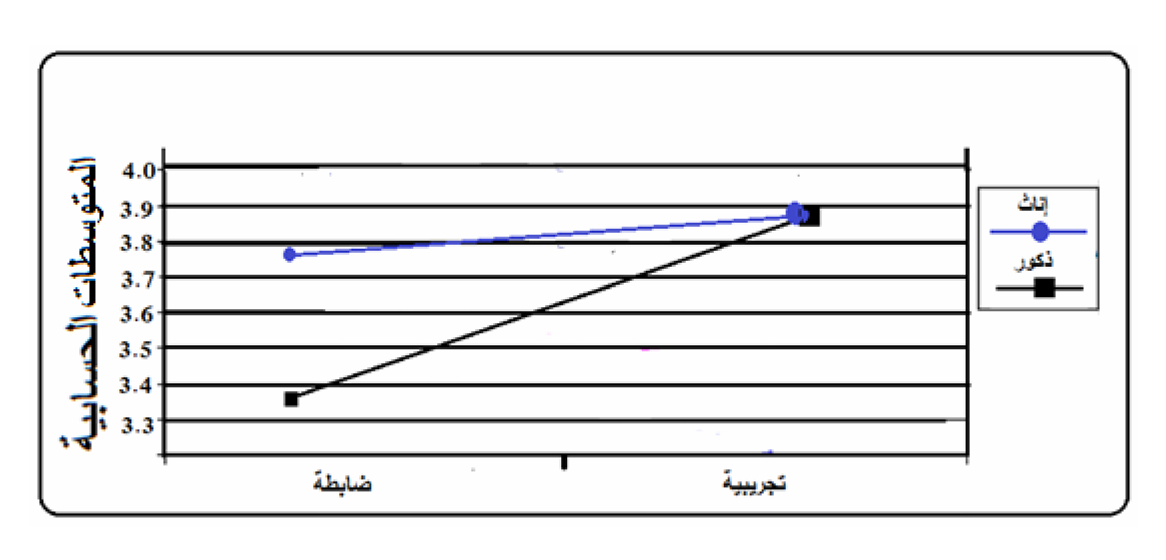
نتائج تحليل التباين الثنائي المصاحب للاتجاهات البعدية لدى الطلبة نحو الرياضيات

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	مربع المتوسطات	قيمة ف	مستوى الدلالة
الاتجاهات القبلية	10.509	1	10.509	68.475	0.000
المجموعة	1.826	1	1.826	11.897	*0.001
الجنس	0.331	1	0.331	2.156	0.145
الجنس * المجموعة	0.691	1	0.691	4.501	*0.036
الخطأ	15.654	102	0.153		
المجموع	29.011	106			

يلاحظ من الجدول(16) عدم وجود فروق ذات دلالة احصائية بين طلبة المرحلة الاساسية في الاتجاهات البعدية تعزى إلى الجنس.

ويلاحظ من الجدول(16) وجود فروق ذات دلالة احصائية بين الطلبة في اتجاهاتهم نحو مادة الرياضيات من حيث المجموعة لصالح المجموعات التجريبية.

ووجد أن هناك أثر إلى التفاعل بين متغير المجموعة (البرنامج) ومتغير الجنس في اتجاهات الطلبة نحو مادة الرياضيات، والشكل(3) يوضح ذلك.



الشكل(3): التمثيل البياني للمتوسطات الحسابية لعلامات طلبة المجموعات التجريبية والمجموعات الضابطة على مقياس الاتجاهات.

يتضح من التمثيل البياني وجود تفاعل بين متغيري المجموعة والجنس على مقياس الاتجاهات نحو الرياضيات، ويلاحظ أن اتجاهات طلبة المجموعات التجريبية كانت إيجابية أكثر من اتجاهات طلبة المجموعات الضابطة، ويلاحظ أن المتوسطات الحسابية لعلامات الإناث كانت أعلى في المجموعة الضابطة، بينما تساوت في التجريبية.

الفصل الخامس

مناقشة النتائج والتوصيات

هدفت هذه الدراسة إلى بناء برنامج تعليمي قائم على النظرية البنائية، واختبار أثره في تنمية التفكير الرياضي والتحصيل لدى طلبة المرحلة الأساسية في الأردن واتجاهاتهم نحو مادة الرياضيات.

استعرض الباحث في الفصل الرابع النتائج المتعلقة بأسئلة الدراسة، وسيجري في هذا الفصل مناقشة نتائج كل سؤال على حدة، وتقديم تفسيرات تبرر أسباب الحصول على هذه النتائج من وجهة نظر الباحث، مع ذكر بعض الدراسات السابقة التي تتفق أو تتعارض في نتائجها مع نتائج الدراسة الحالية.

أولاً : مناقشة النتائج المتعلقة بمتغير التفكير الرياضي.

أظهرت نتائج الدراسة تفوق طلبة المجموعة التجريبية التي درست باستخدام البرنامج التعليمي القائم على النظرية البنائية على طلبة المجموعة الضابطة التي درست باستخدام الطريقة الاعتيادية، وذلك على اختبار التفكير الرياضي. مما يعني أن البرنامج كان له أثر في تنمية التفكير الرياضي لدى الطلبة.

وتبدو هذه النتيجة منطقية في مضمونها، ويمكن أن ندلل على ذلك بالآتي:

إن البرنامج التعليمي القائم على أنموذج التعلم البنائي يسمح لكل طالب أن يفكر ويعمل بطريقته الخاصة والمختلفة عن الطلبة الآخرين. ويوفر البرنامج عدة طرائق للوصول إلى الحل، مما يسمح لكل طالب أن يطور أفكاره، ويعبر عنها بأسلوبه. وهذا يساعد الطلبة في تعلم، واختيار، واستخدام أنماط متعددة من التفكير، وأساليب البرهان والحجج الرياضية.

وتتفق هذه النتيجة مع ما سعى البرنامج التعليمي القائم على النظرية البنائية إلى تحقيقه، بالدعوة إلى أن تكون عملية التفكير عادة عقلية ينبغي تنميتها بالاستخدام المستمر لها طوال العام الدراسي، دون اقتصارهاعلى موضوعات، ووحدات معينة.

تضمن اختبار التفكير الرياضي مجموعة من المهارات التي تتطلب من الطالب البحث عن معنى في الموقف الذي يتعرض له، والوصول إلى استدلالات من خلال المثير الذي يتعرض له، وتعرض الطالب بتطبيق البرنامج التعليمي القائم على النظرية البنائية (أنموذج التعلم البنائي) إلى مواقف تتطلب منه عمل استدلال أو التعبير عن الفكرة من خلال عملية الاتصال، وكذلك استخدام النماذج والتمثيلات لحل المسألة المطروحة في بداية مرحلة الدعوة، وتفسير الأفكار. وهذا ما انعكس بشكل إيجابي على تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طلبة المجموعة التجريبية؛ وقد اتضح ذلك من نتائج الطلبة على اختبار التفكير الرياضي.

ويمكن تفسير هذه النتيجة بأن تعلم الطلبة باستخدام استراتيجية تدريسية قائمة على أنموذج التعلم البنائي، جعلت من الطالب محورا للعملية التعليمية، وجعلته يكتشف المعلومة بنفسه بدلاً من أن تعطى له جاهزة، فهو يقوم بفهم المشكلة التي تطرح في بداية مرحلة الدعوة، واستكشاف المفهوم، وثم وضع التفسيرات والحلول، ليتوصل بعدها إلى الحل المناسب للمشكلة، وتطبيق ما تعلمه في مواقف حياتية أخرى في مرحلة اتخاذ الإجراء/التطبيق، مما

أدى إلى تعلم طلبة المجموعة التجريبية تعلماً أفضل، وأكثر فاعلية من تعلم طلبة المجموعة الضابطة، التي درست الرياضيات بالطريقة الاعتيادية، وهذا بدوره ساعد طلبة المجموعة التجريبية على فهم ما تعلموه، والاحتفاظ به، وتطبيقه في مواقف أخرى بدرجة أكبر من طلبة المجموعة الضابطة. وانعكس هذا على أداءهم في اختبار التفكير الرياضي.

ويمكن أن يفسر وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسط علامات طلبة المجموعة التجريبية، ومتوسط علامات طلبة المجموعة الضابطة في اختبار التفكير الرياضي لصالح المجموعة التجريبية، لما تمتاز به استراتيجية التعلم على وفق أنموذج التعلم البنائي، إذ طُرحت الموضوعات على شكل مشكلات (مسائل حياتية) تنبع من الواقع الذي يعيشه الطلبة، مما أدى إلى إثارة اهتمامهم، وزاد دافعيتهم للبحث عن ايجاد الحلول المناسبة لها، وتطبيق ما تعلموه في مواقف حياتية أخرى، كما أن استراتيجية أنموذج التعلم البنائي جعلت الطلبة أكثر حيوية ونشاطًا، وسهلت عملية اكتسابهم للمادة التعليمية، وجعلتهم مستمرين في التعلم، عن طريق ربطهم للمعرفة الجديدة مع معرفتهم السابقة، من أجل ايجاد علاقات ذات معنى بين عناصر المشكلة، واستكشاف المفهوم موضوع الدرس لحلها، وعند بنائهم لتلك العلاقات التي كونت لديهم شبكة من الفهم تربط أجزاء المحتوى بشكل ذي معنى، وهذه الارتباطات مكنتهم من التفكير في المادة التعليمية، واستدعائها، واستخدامها بسهولة. وهذا ما جعل طلبة المجموعة التجريبية يتفوقون على طلبة المجموعة الضابطة في اختبار التفكير الرياضي.

إن أنموذج التعلم البنائي يعتبر من أبرز النماذج التي ترتكز على النظرية البنائية لما له من إمكانيات متعددة، حيث يجعل الطالب محور العملية التعليمية، فهو الذي يبحث ويجرب ويكتشف كما أنه يتيح الفرصة لممارسة عمليات العلم مثل الملاحظة، والقياس، والتصنيف،

والاستنتاج وغيرها من عمليات العلم، ويعمل على تنمية التفكير لدى الطلبة حيث يتيح لهم الفرصة للتفكير في أكبر عدد من الحلول للمشكلة الواحدة، كما أنه يتيح للطالب الفرصة للمناقشة والحوار مع غيره من الطلبة ومع المعلم، مما يكسب الطالب لغة الحوار السليمة، ويجعله نشطًا وينمي روح التعاون بين الطلبة.

ويرى الباحث أن تفوق طلبة المجموعة التجريبية على طلبة المجموعة الضابطة في اختبار التفكير الرياضي، يعود إلى ما تتضمنه استراتيجية أنموذج التعلم البنائي من مثيرات للعمليات العقلية، والتفكير لدى الطلبة، مما ساهم بشكل فاعل في تنمية مهارات التفكير الرياضي لديهم، إذ أن هذه الاستراتيجية تهدف للحصول على أكبر كمية ممكنة من الأفكار المتعلقة بالمشكلة المطروحة في مرحلة الدعوة والتي تمثل موضوع الدرس، وذلك باقتراح التفسيرات والحلول المتعددة في المرحلة الثالثة من مراحل الأنموذج، مما ساهم في تنمية مهارات التفكير الرياضي المختلفة. ومن جهة أخرى فإن الأسئلة المفتوحة التي طُرحت على الطلبة أثناء مراحل الأنموذج بهدف التوصل إلى الحلول المناسبة دفعتهم للبحث، وتحدت تفكيرهم، وأتاحت لهم الفرص الكافية للتعبير عن أفكارهم وابتكاراتهم.

إن البرنامج البنائي كان له دور فعال في تسهيل عملية تعلم الطلبة، وساعدتهم في تنمية مهاراتهم العقلية، وزاد في قدرتهم على التفكير، وامتلاك الثقة في تحدي الأفكار الرياضية، وكانوا أكثر نشاطاً وأنهماكاً في تعلم المسائل. وهذا ما أكد عليه الكثير من الدراسات، كدراسة [إسماعيل(2000)؛ (Aumporn, 2000)].

وأن استخدام استراتيجية التعلم البنائي ساعد في تنمية مهارات التفكير الرياضي، وذلك بقيام الطلبة بتنظيم الحل في تنظيم متسلسل يبدأ من قراءة المسألة، ويتدرج إلى مرحلة

الاستكشاف والاكتشاف والابتكار، ثم اقتراح التفسيرات والحلول ، إنتهاء بمرحلة التطبيق، للتأكيد أن الطلبة فهموا المسألة فهماً ذا معنى.

ويفسر الباحث تفوق طلبة المجموعة التجريبية على طلبة المجموعة الضابطة في اختبار التفكير الرياضي إلى ما تمتاز به استراتيجية التعلم البنائي، ودورها الخاص في تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي. فاستراتيجية التعلم البنائي تثير اهتمام الطالب، وتدفعه للبحث عن إيجاد الحلول المناسبة، مما يساعده ويتيح له الفرصة لأن يسلك سلوك العلماء في البحث والتوصل إلى المعلومة بنفسه، فهو بذلك يبتكر ويأتي بأشياء جديدة. وهذا ما أكده تال (Tall, 1991) عندما نظر الى طبيعة التفكير الرياضي من خلال عملية التفكير، التي تتطلب من المتعلم بذل نشاط في موقف رياضي معين باستكشاف واقتراح التفسيرات والحلول وتطبيقها في مواقف جديدة.

إن استراتيجية التعلم البنائي عملت على تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طلبة المجموعة التجريبية، لأنهم كانوا يعملون باستمرار على تغيير وإعادة تنظيم بناهم المعرفية، عن طريق ربط المعرفة الجديدة مع معرفتهم القبلية، لإيجاد علاقات ذات معنى بين المفاهيم. وأن هذه العلاقات تعمل على تنمية مهارات التفكير الرياضي(الاستقراء، والاستنتاج، والتخمين، والتنبؤ، والنقد). وهذا ما أكدت عليه (NCTM, 2000) عندما اعتبرت مهارة النقد، والتنبؤ، والتخمين تتمثل بقدرة الطالب على نقد وتغيير تفكيره في اتجاهات متعددة، وسهولة تحويله للمعلومات المخزونة في ذاكرته، مما جعل طلبة المجموعة التجريبية يتفوقون على طلبة المجموعة الضابطة في اختبار التفكير الرياضي.

وتتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة امبورن (Aumporn, 2000) التي أشارت إلى أن استخدام الطلبة لاستراتيجية التعلم البنائي ينعكس ايجابيا على تفكيرهم الرياضي. وتتفق مع العديد من نتائج الدراسات السابقة التي اهتمت بدراسة أثر استخدام استراتيجيات التدريس القائمة على النظرية البنائية، على التفكير الرياضي أو على مهارة من مهاراته مثل دراسة: عبدالحكيم (2005)، والقيسي(2005)، والعمري(2007)، والشهراني (2010)، والزعبي(2011).

وبينت نتائج الدراسة عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha = 0.05$) بين متوسطات درجات الطلبة على اختبار التفكير الرياضي يعزى للجنس، وكذلك بينت نتائج الدراسة عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha = 0.05$) بين متوسطات درجات الطلبة على اختبار التفكير الرياضي يعزى إلى التفاعل بين البرنامج والجنس، مما يعني أن استخدام البرنامج التعليمي أدى إلى تنمية التفكير الرياضي للطلبة الذكور والإناث بدرجات متقاربة، وهذا مؤشر على فاعلية البرنامج التعليمي، لأنه يفيد الذكور والإناث معاً في تنمية التفكير الرياضي بغض النظر عن الجنس. وعلماً أن المعلم والمعلمة تلقيا التدريب المناسب وطبقا الاسترتيجية بالشكل المطلوب ملتزمين بتنفيذ كل الأنشطة والخطط الواردة في الدليل.

ثانياً: مناقشة النتائج المتعلقة بمتغير التحصيل الدراسي.

أظهرت نتائج الدراسة تفوق طلبة المجموعة التجريبية التي درست باستخدام البرنـامج التعليمي القائم على النظرية البنائية على طلبة المجموعة الضابطة التـي درسـت باسـتخدام

الطريقة الاعتيادية وذلك على اختبار التحصيل الدراسي، ويمكن عزو النتيجة السابقة إلى الآتي:

- اتاح البرنامج التعليمي القائم على النظرية البنائية للطلبة فرصة التعلم النشط، وهو نمط من التدريس يعتمد على النشاط الذاتي، والمشاركة الإيجابية للمتعلم والتي بها يقوم بالبحث مستخدماً مجموعة من الأنشطة والعمليات العلمية : كالملاحظة، ووضع الفروض، واستكشاف المفهوم، واقتراح التفسيرات والحلول، والقياس، وقراءة البيانات، والاستنتاج من أجل التوصل إلى المعلومة المطلوبة بنفسه وتحت إشراف المعلم وتوجيهه، وتشير الدلائل إلى أن التعلم النشط يجعل الطلبة قادرين على اكتساب مهارات ومعارف جديدة.
- أنموذج التعلم البنائي هو أحد النماذج التعليمية القائمة على الفلسفة البنائية، ويؤكد على التعلم ذي المعنى القائم على الفهم، من خلال الدور النشط للطلبة في التعلم والمشاركة الفكرية الفعلية في الأنشطة التي يقومون بها ضمن مجموعات أو فرق عمل لبناء مفاهيمهم ومعارفهم العلمية.
- تم عرض أنشطة الدروس بطريقة مشوقة ومثيرة لاهتمامات الطلبة، بأوراق عمل تتضمن رسومات وأشكال توضيحية، حيث وجد الطالب فيها التحدي والإثارة والمنافسة، ودفعته ليكون عنصراً فعالاً ضمن فريقه، ومثل هذه المواقف تخزن في ذاكرة المتعلم لمدة أطول من كونها عرضت بالطريقة الاعتيادية، أي أن البرنامج ساعد وزاد من تحصيل الطلبة الدراسي.
- أتاح البرنامج للمعلمين استخدام استراتيجية تدريسية، تجعل من دور المعلم المعد والموجه والمرشد والميسر للعملية التعليمية، وتوفر هذه الاستراتيجية للمعلم فرصة تحديد مواطن

القوة والضعف لدى الطلبة، وبالتالي تعزيز مواطن القوة، ومعالجة مواطن الضعف، مما يؤدي إلى فهم واستيعاب المواضيع الدراسية بصورة أفضل.

- إن عملية التفاعل بين المعلم والطلبة وبين الطلبة أنفسهم والتي تمت بأجواء مريحة وآمنة بعيدا عن القلق والخوف لدى الطلبة، جعلتهم يحرصون على المشاركة وتقديم الآراء والمقترحات والأفكار والمساهمة في إيجاد حلول للمشكلات، إذ يسهم ذلك التفاعل في تثبيت نواتج التعلم واستخدامها في مواقف أخرى.
- مراعاة البرنامج للفروق الفردية بين الطلبة، إذ أن الاختلافات بين الطلبة في الوسائل والأساليب التي تثيرهم نحو تعلم موضوع معين أمر بديهي، فبعض الطلبة يفضلون الوسائل السمعية، وبعضهم يفضلون الوسائل البصرية، وهناك من يحب العمل ضمن فريق، وهناك من يحب التعامل مع المواقف بشكل فردي، أي أن هناك تنوع في قدرات الطلبة، وقد وفر البرنامج للطلبة فرصة لعرض المحتوى بطرائق مختلفة تتناسب مع تنوع قدراتهم.
- وتتفق نتيجة هذه الدراسة مع غالبية الدراسات السابقة في تنمية التحصيل الدراسي في الرياضيات عند استخدام برامج، أو استراتيجيات تدريسية قائمة على النظرية البنائية، فقد اتفقت مع دراسة كل من: كامي ولويس(Kamii and Lewis, 1991) ، وهورتون وآخرون (Horton etal, 1993)، ووينهولتز(Weinholtz, 1996) ، وكير (Kerr, 1999، وسوهارتو (Soeharto, 1999) ، وجون (John, 2000) ، وروي (Roy, 2000، والتودري (2003) ، وسيف (2004) ، والشطناوي (2005) في التحصيل في كل من المفاهيم والتعميمات وحل المسائل الرياضية، ومور(Moore, 2005) في أداء

الطلبة على الأسئلة التي تعتمد على المحاكمة العقلية ، والكسجي (2006)، وأبو عمـارة (2007) ، والعمري (2007) ، وعبيدات (2009)، والزعبي (2011)، وغيرها.

وتعارضت مع دراسة سيف (2004) ، ومع الشطناوي(2005)، إذ تـشير دراسـة الشطناوي (2005) إلى عدم وجود فروق في التحصيل في الخوارزميات الرياضية، ومع مور(Moore, 2005) إذ يشير إلى عدم وجود فروق في أداء الطلبة على الأسئلة التي تعتمد على التذكر.

وأظهرت نتائج الدراسة وجود فرق ذي دلالة احصائية عند مستوى دلالة ($\alpha = 0.05$) بين متوسطات درجات الطلبة على اختبار التحصيل تبعاً لجنسهم ولصالح الإناث، مما يعنـي أن التحصيل الدراسي للإناث كان أفضل ويعود ذلك للأسباب الآتية:

- إن الطالبات أكثر اهتماماً وإلتزاماً وانضباطاً من الذكور في التعليم.
- الطلبة في هذه المرحلة ضمن سن المراهقة وهذه المرحلة تؤثر سلباً على الطلاب الذكور أكثر من الإناث.
- اصبح اهتمام الطالبات بالتعليم أكثر من الطلاب بسبب قلة فرص العمل المتوفرة للإناث.
- تتفوق الطالبات في المواد العلمية بفارق ملحوظ، طالما شريحة واسعة من الذكور غير مبالية وتلتفت إلى أمور وانشغالات أخرى بعيدة عن التعليم، فيما الإناث يقبلن على التعليم بدافعية منقطعة النظير ويحاولن إثبات وجودهن وجدارتهن بالمشاركة أثناء الحصص، وأن الإناث لديهن قدرة على التعبير والتفاعل أكثر من الذكور في النشاط المدرسي.

- العامل الإجتماعي الذي يدفع الطالبات للدراسة والتفوق لاسـيما فـي ظـل الإعتبـارات والموازين المجتمعية، فالإناث كما هو معلوم تفرض عليهن قيود إجتماعية كثيرة منها عدم السماح لها بالإشتراك في النوادي أو ممارسة ألعـاب رياضـية أو الخـروج للأسـواق والمحلات العامة أو الحارات، وهنا لايوجد أمامهن سوى الأنغماس في الدراسة والإجتهاد والسعي للحصول على أعلى الدرجات في المواد التعليمية.

- إن إهمال وتهميش المجتمع للإناث يدفعهن للتفوق وتحقيق النجاح في التعليم لإثبات وجودهن، وتأكيد شخصيتهن من خلال التعليم والحصول على أفضل النتائج في مواده، وأن الإناث لديهن قوة وقدرة كبيرة في الإصغاء والتعلم وحفظ الدروس بفهم عميق.

وتختلف نتائج هذه الدراسة مع غالبية الدراسات التي بينت عدم وجود فرق في التحصيل الرياضي بين الجنسين، باستثناء دراسة هورتون وآخرون (Horton etal, 1993) إذ تشير إلى أن إحدى الدراسات التي قام بتحليلها إلى وجود فروقًا بين الذكور والإناث ولصالح الذكور عند استخدام الطريقة البنائية.

وأشارت نتائج هذه الدراسة إلى وجود فرق ذي دلالة احصائية عنـد مـستوى دلالـة ($\alpha = 0.05$) بين متوسطات درجات الطلبة على الاختبار التحصيلي يعزى إلى التفاعل بـين البرنامج والجنس، مما يعني أن استخدام البرنامج التعليمي البنائي أدى إلى رفع تحصيل الطلبة الذكور بدرجة عالية، وكذلك الإناث ولكن بدرجة أقل، وهذا مؤشر على أن أنمـوذج الـتعلم البنائي أفاد الذكور وحسن من مستوى تحصيلهم أكثر من الإناث. ويمكـن أن تعـزى هـذه النتيجة إلى أن مستوى تحصيل الإناث في المجموعة الضابطة كان مرتفعاً، إذ أنه كان أعلـى

من المجموعة التجريبية للذكور، وكذلك يعزى إلى أن الفرق في المتوسطات للمجموعتين التجريبية والضابطة بالنسبة للإناث كان أقل منه في المجموعتين التجريبية والضابطة للذكور.

ثالثاً: مناقشة النتائج المتعلقة بمتغير الاتجاهات نحو الرياضيات.

أظهرت نتائج الدراسة تفوق طلبة المجموعة التجريبية التي درست باستخدام البرنامج التعليمي القائم على النظرية البنائية على طلبة المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة الاعتيادية وذلك على مقياس الاتجاهات نحو الرياضيات.

ويمكن تفسير هذه النتيجة بما يأتي :

- تضمن البرنامج التعليمي مجموعة من الاستراتيجيات التدريسية التي أعطت للطالب دوراً كبيراً في عملية التعلم، فلم يعد الطالب مجرد مستمع أو متلق للمعلومة، بل أنه أتيحت له الفرصة لكي يناقش الفكرة ويبدي ملاحظاته وآرائه، ويدخل في حوار مع المعلم والطلبة حول كيفية التخطيط لحل المشكلات الحياتية، وذلك من خلال فهم المشكلة، ووضع الفرضيات والاستكشاف، واقتراح التفسيرات والحلول، فكل ذلك جعل لدى الطالب شعوراً قوياً بأهمية وجوده كعنصر فعال بين طلبة صفه، وازدادت ثقته بنفسه وقدرته على فهم واستيعاب المسائل الرياضية، الأمر الذي جعل الطالب يكون اتجاهات إيجابية نحو مادة الرياضيات.
- معالجة البرنامج لمجموعة من المسائل الرياضية التي ترتبط ارتباطاً وثيقاً بواقع الطالب وحياته اليومية، جعله يشعر أن الرياضيات مادة مهمة لها تطبيقاتها المتعددة في الحياة الواقعية، ولها قيمتها في التقدم العلمي والتكنولوجي، وأثرها في بناء الحضارة الإنسانية، مما كون لديه اتجاهاً إيجابياً نحو مادة الرياضيات .

- مراعاة البرنامج للفروق الفردية بين المتعلمين، واعتماد البرنامج في تصميمه على أنشطة متعددة، جعلت المتعلم يشعر أن بعض المواضيع عرضت بطريقة تنسجم مـع حاجاتـه، وتلبي طموحه وميوله، وأثارت دافعيته واهتماماته.

- تطلّب تطبيق البرنامج تقسيم طلبة الصف إلى مجموعات تعاونية، حيث ساد مناخ المنافسة بين هذه المجموعات في الوصول إلى حلول المشكلات الرياضية، وهذا الأمر يدعو إلـى التشويق والإثارة في الموقف التعليمي.

- إن طريقة تعامل المعلم مع الطالب بالقيام بدور الموجه والمراقب والمرشد والميسر لعملية التعلم، وتقديم التغذية الراجعة والفورية للطالب، وتعزيز الأداء الجيد له، وإعطاء المزيـد من الوقت لكي يفكر ملياً في المسألة الرياضية، دفعت الطالب إلى تقدير الدور الذي يقـوم به المعلم من أجل تعلم الطلبة لمادة الرياضيات وفهمها واستيعاب قوانينها وتطبيقاتها.

- فاعلية استخدام البرنامج في تدريس وحدة الهندسة التحليلية أدى إلى رفع مستوى التحصيل لدى الطلبة، وهذا بدوره كون اتجاهات إيجابية لديهم نحو مادة الرياضيات، الأمـر الـذي تؤكد عليه الأدبيات السابقة، إذ تؤكد أن الجانب المعرفي يعد أحـد المكونـات الأساسـية للاتجاهات، وأن هناك علاقة قوية بين التحصيل وتنمية الاتجاهات الإيجابية لدى الطلبـة، وأن ذلك النمو يعزز عملية التعليم، ويترتب عليه رضا الطلبة وسعادتهم.

وتتفق نتيجة هذه الدراسة مع جميع الدراسات السابقة في تنمية الاتجاهات الإيجابية نحو الرياضيات عند استخدام برامج تعليمية أو استراتيجيات تدريسية قائمة على النظرية البنائيـة، فقد اتفقت مع دراسة فرانسز ورادني(Francis & Radney, 1991)، ومينقـز(Mingus, 1996)، وشيلكوت (Chilcoat, 1998) ، وأونس، وبري، وكونروي، وهـوي (Owens,

(Perry, Conroy, Howe, 1999 ، وسـوهارتو (Soeharto, 1999) ، سـيرزو)
(Cerezo, 2000)، ومور (Moore, 2005)، والكسجي (2006)، وغيرها.

وأظهرت نتائج الدراسة عـدم وجـود فـرق ذي دلالـة احـصائية عنـد مـستوى دلالة($\alpha = 0.05$) بين متوسطات درجات الطلبة على مقياس الاتجاهات نحو الرياضيات تبعاً لجنسهم، مما يعني أن استجابة الذكور والإناث على مقياس الاتجاهات نحو الرياضيات كانـت متقاربة. وهذا مؤشر على فاعلية البرنامج التعليمي، لأنه يفيد الذكور والإناث معاً فـي تنميـة الاتجاهات بغض النظر عن جنسيهما.

وأشارت نتائج هذه الدراسـة وجـود فـرق ذي دلالـة إحـصائية عنـد مـستوى دلالة($\alpha = 0.05$) بين متوسطات درجات الطلبة على مقياس الاتجاهـات نحـو الرياضـيات يعزى إلى التفاعل بين البرنامج والجنس، مما يعني أن استخدام البرنامج التعليمي البنـائي أدى إلى تحسين اتجاهات الطلبة الذكور بدرجة عالية، وكذلك الإناث ولكن بدرجة أقل، وهذا مؤشر على أن أنموذج التعلم البنائي أفاد الذكور وحسن من اتجاهاتهم أكثر من الإناث. ويمكـن أن تعزى هذه النتيجة إلى أن اتجاهات الإناث في المجموعة الضابطة كانت مرتفعـة ، وكـذلك يعزى إلى أن الفرق في المتوسطات للمجموعتين التجريبية والضابطة بالنسبة للإناث كان أقل منه في المجموعتين التجريبية والضابطة للذكور. مما يعني أن استخدام البرنامج التعليمي أدى إلى تكوين اتجاهات إيجابية عند الطلبة الذكور والإناث بدرجات متفاوتة، وهذا مؤشـر علـى فاعلية البرنامج التعليمي إذ أنه أفاد الذكور وأدى إلى تنمية اتجاهاتهم نحو الرياضيات.

التوصيات والمقترحات:-

في ضوء النتائج التي توصلت إليها الدراسة، فإن الباحث يقـدم مجموعـة التوصـيات والمقترحات الآتية :

أولاً : العمل على اثراء مناهج الرياضيات المدرسية بالأنشطة المنسجمة مع أسس ومبادئ النظرية البنائية، وعرض محتواها المعرفي بطريقة تتلائم مع الاسـتراتيجيات التدريـسية والتقويمية القائمة على النظرية البنائية.

ثانياً : عقد دورات وورش تدريبية تُعرف المعلمين بالنظرية البنائية ونماذجهـا، وكيفيـة تطبيقها في الصفوف الدراسية، وإثارة دافعيتهم نحو استخدامها وتبنيها في التدريس.

ثالثاً : تجهيز الغرف الصفية وتزويدها بجميع الأدوات والأجهزة والوسائل اللازمة التـي يتطلبها تطبيق النظرية البنائية.

رابعاً : إجراء المزيد من الدراسات والبحوث التـي تتنـاول نمـاذج النظريـة البنائيـة وتطبيقاتها التربوية في مراحل دراسية مختلفة ، بالإضافة إلى إجراء دراسات مقارنة بين النماذج المختلفة للنظرية البنائية.

المراجع

المراجع العربية:

إبراهيم، مجدي عزيز.(2004). **موسوعة التدريس،** الجزء الأول، الأردن: دار المسيرة للطباعة والنشر والتوزيع.

أبو زينة، فريد وخطاب، محمد.(1995). أثر التعلم التعاوني على تحصيل الطلبة في الرياضيات واتجاهاتهم نحوها .**مجلة كلية التربية**، 11(10)، 233 – 264.

أبو زينة، فريد.(1998). **أساسيات القياس والتقويم.**(ط2). الكويت: مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع.

أبو زينة، فريد.(2010). **تطوير مناهج الرياضيات المدرسية وتعلمها**. (ط2). عمان: دار وائل للنشر والتوزيع.

أبو زينة، فريد والكيلاني، عبدا .(1980).أثر التخصص والمستوى التعليمي على الاتجاهات نحو الرياضيات عند فئات من المعلمين والطلبة في الأردن. **دراسات، الجامعة الأردنية،** 2(7): 32- 44.

أبو عمارة، طلال. (2007). **أثر استخدام أنموذجين لدورة التعلم (المعدلة) المبنية على استراتيجية جورج بوليا لحل المشكلات والتساؤل الذاتي في التحصيل وتنمية القدرة على حل المشكلات الرياضية لدى طلبة المرحلة الأساسية في الأردن.** أطروحة دكتوراة غير منشورة، جامعة عمان العربية للدراسات العليا، عمان، الأردن.

أبو لوم ، خالد محمد. (2005). أثر استخدام استراتيجية بوليا القائمة على المنحى البنائي في مقدرة طلبة الصف الثامن الأساسي على حل المسألة الرياضية. **مجلة القراءة والمعرفة** ، جامعة عين شمس ، (46) ، 39 – 112 .

أحمد، أمال. (2006). أثر استخدام أنموذج بايبي البنائي في تدريس العلوم لتعديل التصورات البديلة حول بعض المفاهيم العلمية وتنمية عمليات العلم الأساسية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي،المؤتمر العلمي العاشر: التربية العلمية تحديات الحاضر ورؤى المستقبل، **مجلة التربية العلمية**، الجمعية المصرية للتربية العلمية، جامعة عين شمس، 1، 251-296.

أحمد، شكري .(1986). الاتجاهات نحو الرياضيات وعلاقتها باختيار نوع التخصص الدراسي وبعض المتغيرات الأخرى لدى بعض تلاميذ الصف الأول الثانوي القطريين، **رسالة الخليج العربي**، (18)، 35 – 83.

أخو زهية، سمر. (2007)، **أثر استخدام المنحى البنائي في التدريس على تحصيل طلبة الصف السابع الأساسي في الرياضيات واتجاهاتهم نحوها وقدرتهم على التفكير الناقد**. أطروحة دكتوراة غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

إسماعيل، محمد.(2000) . أثر استخدام أنموذج التعلم البنائي في تدريس المفاهيم الرياضية على التحصيل وبقاء أثر التعلم والتفكير الإبداعي لدى طلبة الصف الأول الإعدادي. **مجلة البحث في التربية وعلم النفس**، (13)، 294 – 318.

آل عامر، حنأن (2005)، **تنمية مهارات التفكير في الرياضيات: أنشطة إثرائية.** عمان: ديبونو للطباعة والنشر.

الأمين، إسماعيل محمد. (2001). **طرائق تدريس الرياضيات نظريات وتطبيقات**. القاهرة: دار الفكر العربي.

البكري، أمل والكسواني، عفاف.(2001). **أساليب تعليم العلوم والرياضيات.** عمان: دار الفكر للطباعة والنشر.

بل، فردريك.(1987). **طرق تدريس الرياضيات**، ط (2) الجزء الثاني. ترجمة المفتي، محمد أمين سليمان، ممدوح محمد القاهرة: الدار العربية للنشر والتوزيع.

البنا، حمدي.(2002). تنمية مهارات عمليات العلم التكاملية والتفكير الناقد باستخدام أنموذج التعلم البنائي في تدريس العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. **مجلة كلية التربية**، مصر: جامعة المنصورة، 17 (45)، 4-56.

بيرم، أحمد. (2002). **أثر استخدام استراتيجية المتناقضات على تنمية مهارات التفكير الناقد في العلوم لدى طلبة الصف السابع الأساسي بغزة** . رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة عين شمس.

تاج الدين، إبراهيم وصبري، ماهر. (2000). فعالية استراتيجية مقترحة قائمة على بعض نماذج التعلم البنائي وأساليب التعلم في تعديل الأفكار البديلة حول مفاهيم الكم وأثرها على أساليب التعلم لدى معلمات العلوم قبل الخدمة بالمملكة العربية السعودية. **مجلة رسالة الخليج العربي**، الرياض: مكتب التربية العربي لدول الخليج، (77)، 12-40.

الترتوري، محمد والقضاة، محمد. (2006). **المعلم الجديد: دليل المعلم في الإدارة الصفية الفعالة.** عمان: دار الحامد للنشر والتوزيع.

التودري، عوض. (2003). استراتيجية مقترحة لتدريس رياضيات الصف الثالث الابتدائي وأثرها على التفكير الرياضي وترجمة التمارين اللفظية والاحتفاظ بالتعلم. **مجلة كلية التربية**، جامعة أسيوط، 19(2)، 255 - 309.

التودري، عوض. (2003). **فعالية استخدام دورة التعلم كنموذج من نماذج النظرية البنائية لتدريس حساب المثلثات في التحصيل والتفوق الدراسي لدى تلاميذ المرحلة الثانوية.** استُخرج بتاريخ 2012/4/18 من الموقع:

Htpp//www.geocitie,s,com/rawdadrseserarchnw/absbhat.html.

جادا ، جادا .(1998). التحصيل الدراسي في الرياضيات مكوناته العاملية المعرفية واللامعرفية. الملتقى المصري للإبداع والتنمية. **سلسلة البحوث والدراسات التربوية والنفسية**، كلية التربية، الإسكندرية، 12(1)، 44-76.

جروان، فتحي.(1999). **تعليم التفكير**. الإمارات العربية المتحدة: دار الكتاب العربي.

الحارثي، إبراهيم. (2003). **تدريس العلوم بأسلوب حل المشكلات: النظرية والتطبيق،** (ط2)، الرياض: مكتبة الشقيري.

الحذيفي، خالد والعتيبي، مشاعل. (2002). فاعلية استراتيجية التعليم المتمركز على المشكلة في تنمية التحصيل الدراسي والاتجاه نحو مادة العلوم لدى تلميذات المرحلة المتوسطة. **مجلة دراسات في المناهج وطرائق التدريس،** جامعة عين شمس، 20 (91)، 123-169.

حسن، السيد. (2002). أدوار المعلم بين الواقع والمأمول في مدرسة المستقبل: رؤية تربوية، **ندوة مدرسة المستقبل ، جامعة الملك سعود.**

Avialable on line: http://www.alriyadh.com/Contents/24-10-2002/Mainpage/LOCAL1_2688.php. Retrieved March12/2012.

الحيلة، محمد، ومرعي، توفيق.(1995). أثر خطة كيلر في تحصيل الطلبة لمادة التاريخ في الأردن، **مجلة دراسات العلوم الإنسانية**. 6 (22): 2681 – 2705.

خطايبة، عبدا . (2005). **تعليم العلوم للجميع.** عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

الخطيب، خالد. (2004). **استقصاء فاعلية برنامج تدريبي لمعلمي الرياضيات في تنمية قدرة الطلبة في المرحلة الأساسية العليا على التفكير الرياضي والتحصيل في الرياضيات .** رسالة دكتوراه غير منشورة. جامعة عمان العربية للدراسات العليا، عمان، الأردن.

الخطيب، محمد أحمد. (2006). **أثر استخدام استراتيجية تدريسية قائمة على حل المشكلات في تنمية التفكير الرياضي والاتجاهات نحو الرياضيات لدى طلاب الصف السابع الأساسي في الأردن**. أطروحة دكتوراة غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

الخليلي، خليل وحيدر، عبداللطيف ويونس، محمد. (1996). **تدريس العلوم في مراحل التعليم العام**. دبي: دار القلم للنشر والتوزيع.

الخوالدة، محمد محمود.(2004). **أسس بناء المناهج التربوية وتصميم الكتاب التعليمي.** عمان : دار المسيرة للنشر والتوزيع.

داوود، وديع.(2003). **البنائية في عمليتي تعليم وتعلم الرياضيات،** المؤتمر العربي الثالث" المدخل المنظومي في التدريس والتعلم. جامعة عين شمس، أبريل(2003).

الدسوقي، عيد أبو المعاطي.(2004). دور دورة التعلم المعدلة في التحصيل وبناء أثر التعلم وتنمية بعض المهارات العلمية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في وحدة المغناطيسية، **مجلة دراسات في المناهج وطرائق التدريس،** جامعة عين شمس، 16(93)، 163-194.

الرازحي، عبد الوارث. (1989). **اتجاهات طلبة الصف الثالث الإعدادي نحو مادة الأحياء .** رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، إربد، الأردن.

الردادي، حنين.(2007). **أثر التعلم التعاوني على التحصيل الرياضي والاتجاهات نحو الرياضيات لدى طالبات الصف الأول متوسط بالمدينة المنورة**. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة طيبة، المملكة العربية السعودية.

الزعبي، علي. (2011). أثر استخدام أنموذج التعلم البنائي في تنمية تحصيل المفاهيم الرياضية والتفكير الرياضي لدى طلبة معلم صف في جامعة مؤتة. **المجلة التربوية**، جامعة الكويت ، الجزء الأول، 25 (99) : 195-216.

زيتون، حسن وزيتون، كمال. (1992). **البنائية منظور ابستمولوجي وتربوي**، (ط1)، الإسكندرية.

زيتون، حسن. (2003). **التعلم والتدريس من منظور البنائية**، (ط1)، القاهرة: عالم الكتب.

زيتون، عايش. (2007). **النظرية البنائية و استراتيجيات تدريس العلوم**، عمان: دار الشروق.

زيتون، عايش. (1988). **الاتجاهات والميول العلمية في تدريس العلوم**، عمان: جمعية عمال المطابع التعاونية.

زيتون، كمال.(2003). تصميم التعليم من منظور البنائية. **مجلة دراسات في المناهج وطرائق التدريس**، جامعة عين شمس، (91): 15 - 29.

سالم، المهدي.(2001). تأثير استراتيجيات التعلم النشط في مجموعات المناقشة على التحصيل والاستيعاب المفاهيمي والاتجاهات نحو تعلم الفيزياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي. **مجلة التربية العلمية** ، الجمعية المصرية للتربية العلمية، 4(2): 107-146.

سعادة، جودت وإبراهيم، عبدا . (2004). **المنهج المدرسي المعاصر**، ط4، عمان: دار الفكر.

سلامة، حسن علي. (2003). بنائية المعرفة بين التنظير والتطبيق. **المجلة التربوية**، كلية التربية بسوهاج، جامعة جنوب الوادي، (18)، 3 – 16.

سلامة ،عبد الحافظ. (2003). **أساليب تدريس العلوم والرياضيات.** عمان : دار اليازوري للنشر والتوزيع.

السليم، ملاك.(2004). فاعلية أنموذج مقترح لتعليم البنائية في تنمية ممارسات التدريس البنائي لدى معلمات العلوم وأثرها في تعديل التصورات البديلة لمفاهيم التغيرات الكيميائية والحيوكيميائية لدى طالبات الصف الأول المتوسط بمدينة الرياض. **مجلة جامعة الملك سعود**، الرياض، كلية التربية: جامعة الملك سعود، 5 (16)، 33- 78.

سليمان، دانا محمود. (2010). **أثر استخدام أنموذج التعلم البنائي(CLM) في كل من تحصيل طالبات الصف الثامن الأساسي لمبحث الرياضيات وقدرتهن على حل المشكلات الرياضية**. أطروحة دكتوراة غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

السواعي، عثمان. (2004/أ). **معلم الرياضيات الفعال.** دبي: دار القلم للنشر والتوزيع.

السواعي، عثمان نايف. (2004/ب). **تعليم الرياضيات للقرن الحادي والعشرين**. دبي: دار القلم للنشر والتوزيع .

السيد، جيهان والدوسري، فوزية. (2003). فاعلية أنموذج التعلم البنائي في تعديل التصورات البديلة لبعض المفاهيم الجغرافية وتنمية الاتجاه نحو المادة لدى تلميذات الصف الأول

المتوسط بالمملكة العربية السعودية، **مجلة دراسات في المناهج وطرائق التدريس**، جامعة عين شمس، (91)، 87-117.

سيف، خيرية. (2004). فاعلية استراتيجية قائمة على التعلم البنائي في تنمية تحصيل طلاب المرحلة المتوسطة في الهندسة، **مجلة العلوم التربوية والنفسية**. جامعة البحرين، 5(3): 55- 72 .

الشايع، فهد. (2009). تطوير تعليم العلوم و الرياضيات خطوة أولى في بناء مجتمع المعرفة**. مجلة المعرفة.** وزارة التربية والتعليم السعودية**،** 18(169)، 13 – 19.

الشطناوي، عصام. (2005). **أثر التدريس على وفق نموذجين للتعلم البنائي في تحصيل طلاب الصف التاسع في الرياضيات.** رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الهاشمية، الزرقاء، الأردن.

الشعيلي، علي والغافري، علي.(2006). فعالية استخدام أنموذج التعلم البنائي في تحصيل طلبة الثانوية في الكيمياء في سلطنة عمان. جامعة السلطان قابوس، **المجلة التربوية**، جامعة الكويت، 20(78)، 113-150.

الشهراني، سعود. (2010). **أثر استخدام أنموذج دورة التعلم على تنمية التفكير الرياضي والتحصيل الدراسي في مادة الرياضيات لدى طلاب الصف الثاني بالمرحلة المتوسطة**. أطروحة دكتوراة غير منشورة، جامعة أم القرى، مكة المكرمة، السعودية.

صادق، منير. (2003). فعالية أنموذج Seven E's البنائي في تدريس العلوم في تنمية التحصيل وبعض مهارات عمليات العلم لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بسلطنة عمان. **مجلة التربية العلمية**، جامعة عين شمس، 6(3)، 145-190.

الصباغ، سميلة. (2003). **استراتيجيات تنمية التفكير التي يستخدمها معلمون مهرة في تدريس الرياضيات في المرحلة الأساسية العليا في الأردن.** أطروحة دكتوراه غير منشورة . جامعة عمان العربية للدراسات العليا .عمان، الأردن.

الصعيدي ، سلمى .(2005). **المدرسة الذكية: مدرسة القرن الحادي والعشرين.** الخرطوم: دار فرحة للنشر والتوزيع.

الطناوي، عفت.(2002). **أساليب التعليم والتعلم وتطبيقاتها في البحوث التربوية.** القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

العابد، عدنان وأبو علوان، رضا والخطيب، هيثم. (2007). فاعلية استخدام أنموذج التعلم البنائي في تدريس الرياضيات على تحصيل طلبة المرحلة الأساسية وقلقهم الرياضي. **دراسات في المناهج وطرائق التدريس،** جامعة عين شمس، 124، 150- 182.

العبابنة، صالح أحمد.(2009). **اتجاهات حديثة في إدارة موارد تدريس العلوم**. دبي: دار القلم للنشر والتوزيع.

عبابنة، عبدا .(1995). أثر نموذجين من نماذج التعلم التعاوني على اتجاهات طلبة الصف السابع الأساسي نحو تعلم الرياضيات في الأردن. **مجلة مركز البحوث التربوية**، جامعة قطر، (8)، 37 – 57.

عباس، محمد والعبسي، محمد.(2007). **مناهج وأساليب تدريس الرياضيات للمرحلة الأساسية الدنيا**. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

عبد الحكيم، شيرين. (2005). فعالية استخدام أنموذج ويتلي للتعلم البنائي في تنمية التحصيل والتفكير الرياضي لدى طلاب الصف الأول الثانوي في مادة الرياضيات. **مجلة تربويات الرياضيات**، (8)، 129 -178.

عبدالقادر، عبدالقادر محمد. (2006). أثر استخدام طريقة التعلم البنائي في تدريس الرياضيات على التحصيل الدراسي والتفكير الناقد لدى طلاب المرحلة الثانوية. **مجلة تربويات الرياضيات**، (9)، 125-216.

عبد الهادي، منى والنجدى، أحمد وراشد، على. **(2005). اتجاهات حديثة لتعليم العلوم في ضوء المعايير العالمية وتنمية التفكير والنظرية البنائية.** القاهرة: دار الفكر العربي.

عبيدات، موفق.(2009). **أثر استخدام أنموذج بنائي في تدريس المفاهيم الهندسية لطلاب الصف الثامن الأساسي على تحصيلهم وقدرتهم على التفكير الناقد**. أطروحة دكتوراة غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

عبيد، وليم والمفتي، محمد والقمص، سمير.(2000). **تربويات الرياضيات.** القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

عبيد، وليم. (2004). **تعليم الرياضيات لجميع الأطفال في ضوء متطلبات المعايير وثقافة التفكير**. عمان: دار المسيرة.

عريفج، سامي وسليمان، أحمد.(2005). **أساليب تدريس الرياضيات والعلوم**. عمان: دار صفاء للنشر والتوزيع .

عفانة، عزو والخزندار، نائلة. (2007). **التدريس الصفي بالذكاءات المتعددة.** عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

عفانة، عزو. (1999). أثر استخدام ثلاث استراتيجيات لمخططات المفاهيم في تعليم الرياضيات على تحصيل طلاب الصف الثامن واتجاهاتهم نحو كل من الرياضيات والاستراتيجات المستخدمة. **مجلة دراسات في المناهج وطرائق التدريس،** الجمعية المصرية للمناهج وطرائق التدريس. جامعة عين شمس، (61)، 31 - 96.

عفانة، عزو و نبهان، سعد. (2003). أثر أسلوب التعلم بالبحث في تنمية التفكير في الرياضيات والاتجاه نحو تعلمها والاحتفاظ بهما لدى طلاب الصف التاسع الأساسي بغزة. **مجلة التربية العلمية،** الجمعية المصرية للتربية العلمية، 6(3)، 105 - 143.

عقيلان، إبراهيم.(2000). **مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها**. عمان: دار المسيرة للنشر.

علاونة، شفيق.(2002). تدريب طلبة الصف السادس على بعض استراتيجيات حل المشكلة وأثره في حلهم للمسائل الرياضية اللفظية. **مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس،** (1): 101- 187.

علي، وائل. (2005). أنموذج بنائي لتنمية الحس العددي وتأثيره على تحصيل الرياضيات والذكاء المنطقي الرياضي لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي. **مجلة دراسات في المناهج**

وطرائق التدريس، الجمعية المصرية للمناهج وطرائق التدريس، جامعة عين شمس، (87): 149-201.

العمري، ناعم. (2007). **أثر استخدام أنموذج التعلم البنائي في تدريس وحدة من مقرر الرياضيات على التحصيل الدراسي والتفكير الرياضي لدى طلاب الصف الأول الثانوي في مدينة الرياض.** أطروحة دكتوراة غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

غازي، إبراهيم. (1992). **أثر استخدام العروض العملية الاستقصائية على التحصيل الدراسي وتنمية عمليات العلم والاتجاهات العلمية لدى طلاب الصف الثاني الإعدادي.** أطروحة دكتوراة غير منشورة، كلية التربية، جامعة الاسكندرية، مصر.

فهمي، فاروق وعبدالصبور، منى. (2001). **المدخل المنظومي في مواجهة التحديات التربوية المعاصرة والمستقبلية.** القاهرة: دار المعارف.

قطامي، يوسف.(1989) . **سيكولوجية التعلم والتعليم الصفي.** عمان : دار الشروق.

قطامي، يوسف، الروسان، محمد. (2005). **الخرائط المفاهيمية: أسسها النظرية تطبيقات على دروس القواعد العربية.** عمان : دار الفكر العربي .

قطامي، نايفة. (2000 **). تعليم التفكير للأطفال.** عمان: دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع.

قنديل، محمد. (2000). أثر التفاعل بين إستراتيجية بنائية مقترحة ومستوى التصور البصري المكاني على التفكير الهندسي وتحصيل الهندسة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي. **مجلة تربويات الرياضيات.** الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات**،** 3، 267 – 331.

القيسي، تيسير. (2001). **أثر خرائط المفاهيم في تحصيل طلبة المرحلة الأساسية وتفكيرهم الناقد في الرياضيات.** أطروحة دكتوراة غير منشورة، جامعة بغداد، بغداد العراق.

القيسي، تيسير. (2005). فاعلية استخدام نموذج بوليا لحل المشكلات الرياضية في تحصيل طلبة المرحلة الأساسية وتفكيرهم الرياضي في الأردن. **مجلة القراءة والمعرفة**، كلية التربية ، جامعة عين شمس، (42)، 135 – 160.

الكبيسي، عبدالواحد حميد. (2008). **طرائق تدريس الرياضيات.** عمان: مكتبة المجتمع العربي.

الكسجي، محمود سليم. (2006). **فاعلة أنموذج التعلم البنائي في تحصيل طلبة الصف التاسع الأساسي في الرياضيات واتجاهاتهم نحوها.** أطروحة دكتوراة غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

كوسا، سوسن. (2001). **التفكير الرياضي والتحصيل الدراسي في مادة الرياضيات لدى تلميذات المرحلة الإبتدائية بمدينة مكة المكرمة.** المؤتمر العلمي السنوي، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، القاهرة، (13 – 15 / 5/ 2001).

الكيلاني، عبدا والشريفين، نضال.(2005). **مدخل إلى البحث في العلوم التربوية والاجتماعية: أساسياته، مناهجه، تصاميمه، أساليبه الإحصائية**، ط2، عمان: دار المسيرة للطباعة والنشر والتوزيع.

الكيلاني، تيسير.(2004). **التعليم الإلكتروني عن بعد المباشر و الافتراضي.** لبنان: مكتبة لبنان.

اللازام، إبراهيم. (2002). **فاعلة أنموذج التعلم البنائي في تعليم العلوم وتعلمها بالمرحلة المتوسطة**. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الرياض، جامعة الملك سعود.

المانع، عزيزة. (1996). تنمية قدرات التفكير عند التلاميذ. **رسالة الخليج العربي**، 17، (9): 25 – 26.

محسن، عبد الودود. (1989). **اتجاهات طلبة الصف الثالث الثانوي العلمي نحو مادة العلوم وعلاقتها بتخصصهم الدراسي**. رسالة ماجستير غير مشورة، جامعة اليرموك، إربد ، الأردن.

محمد، زبيدة. (2000). أثر استخدام استراتيجية دائرة التعلم المصاحبة للأنشطة الإثرائية في تدريس العلوم على اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية أنماط التعلم والتفكير لدى كل من المتفوقين والعاديين بالصف الخامس الابتدائي. جامعة المنصورة، **مجلة التربية العلمية**، الجمعية المصرية للتربية العلمية، 3(2): 179 - 231.

المخزومي، أمل. (1995). دور الاتجاهات في سلوك الأفراد. **مجلة الخليج العربي**، (53): 20 – 30.

مرعي، توفيق وبلقيس ،أحمد. (1996). **الميسر في علم النفس التربوي (ط2)**. عمان: دار الفرقان.

مستقبليات. (2001). الملف المفتوح البنائية والتربية. **مكتب التربية الدولي بجنيف**، 31(2)، 178 – 276.

المقبل، عبدا . (2003). **الجديد والممكن في تعليم الرياضيات**.

Available on line: **http://salim.kacem.Free.fr/new math.htm**. Retrieved on May10/2012.

المقدادي، أحمد. (2006). استخدام استراتيجية التعلم التعاوني لدى طلبة معلم الصف عند حلهم المسائل الهندسية وأنماط التواصل اللفظي المستخدمة. الجامعة الأردنية، **المجلة التربوية**، جامعة الكويت، 20(80): 183 - 218.

المومني، ابراهيم عبدا . (2002). فاعلية المعلمين في تطبيق أنموذج تعلم بنائي في تدريس العلوم للصف الثالث الأساسي في الأردن. **دراسات (العلوم التربوية)،** الجامعة الأردنية، 29(1): 23- 35.

ناصر، إبراهيم. (2001). **فلسفات التربية،** عمان: دار وائل للطباعة والنشر.

ناصر، حسام. (1999). **العلاقة بين الاتجاهات نحو الرياضيات والتحصيل الدراسي فيها لدى طلبة الصف العاشر في محافظة طولكرم**. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح، نابلس، فلسطين.

نشواتي، عبدالمجيد. (1983). **علم النفس التربوي**. عمان: دار الفرقان للنشر والتوزيع.

وزارة التربية والتعليم. (2005). **الرياضيات للصف العاشر الأساسي**، إدارة المناهج والكتب المدرسية، عمان: الأردن.

المراجع الأجنبية:

Adams, K.(1999). **Constructivist theory in classroom: internalizing concepts through inquiry learning**, New York: Macmillan.

Aiken, L. (1970). Attitudes toward mathematics. **Review of Educational Research**, 40(4): 551–596.

Airasian, P.W & Walsh. M. E(1999): Constructing Knowledge Reconstructing School**. Educational leadership**, 57 (3), 422-458.

Artino, Anthony R., Jr(2008) "**A Brief Analysis of Research on Problem- Based Learning**", University of Connecticut June 6, p1-11. Eric.

Aumporn, M. (2000). The effect of constructivist approaches on ninth grade algebra achievement in Thailand secondary school students. **Dissertation Abstract International**, 61(03): 23.

Baron, J. (1988). **Thinking and Deciding**, (2nd.ed) .The Press Syndicate

Of University Of Cambridge, USA.

Battista, M. (1999). The mathematical Miseducation of Amerecan's Youth: Ignoring Research and Scientific Study in Education. **Phi Delta Kappan,** 80(6), 424-433.

Baviskar, Sandhya N.; Hartle, R. ; Whitney, Tiffany (2009)" Essential Criteria to Characterize Constructivist Teaching: Derived from a Review of the Literature and Applied to Five Constructivist" **International Journal of Science Education**, 31 (4), 541-550 . Eric .

Beyer, B .(1987). **Practical strategies for the teaching of thinking.** Boston, Allyn and Bacon, INC. Boston London Sydney Toronto.

Beyer, B. (2001). **What research suggests about teaching skills, developing minds: a resource book for teaching**, Alexandria Virginia.

Brewer, J. (1997). Seven elementary teacher's perception of constructivist theory, **Dissertation Abstract International**, 59(01): 86.

Carpenter, P. (1985). Research on The Role of Structure in Thinking, **Arithmetic Teacher, 32(6), 58-60.**

Cerezo, N. (2000). Problem–based learning in the middle school: perception of at–risk families and their teachers. **Dissertation Abstract**

International, 61(02) : 475.

Chilcoat, R. (1998). The effect of a college algebra teaching method using a teacher – generated concept map, writing, and graphing calculators on student attitudes / beliefs and conceptual understanding.

Dissertation Abstract International, 60(104) : 1055.

Costa, A. L. (1991). **Developing minds: a resource book for teaching**, revised Edition, Vol (1), Alexandria, Virginia.

Cunningham, D. J.(1991). Assessing Construction and Constructing Assessment. **Journal of Educational Technology**. 31(5): 10-17.

Danne , C. j.(2002) . Translating Constructivist Theory into practice in primary – grade mathematics , **Educational Studies in mathematics** , 23 : 529 – 535 .

Dean, P. (1982). **Teaching and learning mathematics**, (1st ed).

London: The Woburn Press.

Dehance, S. And Spelke, E. (1999). Source of Mathematical Thinking Behavioral and Brain- Imaging Evidence. **Science, 284(5416), 970-975.**

Dlamini ,M. (1998). The relationship between students attitude toward

mathematics and achievement in mathematics in Swaziland (Affective

Outcomes, Teachers), **Dissertation Abstract International**.

Echols, P. (1981). A study of relationships among students attitudes

toward mathematics and the variables of teacher attitude, parental attitude, achievement ability, sex of student and grade level of the student. **Dissertation Abstract International**, 42(11): 113.

Francis, G., and Radney, E. (1991). Mathematics and science: ashamed

learning cycle and a common learning environment. **Journal of School**

Science and Mathematics, 91(8), 339- 343.

Gaensler, I. (2004). A study of social constructivist learning in A web CT- Based Precalculus Course. **Dissertation Abstract International**, 65(05) : 1708.

Gales, M. (2000). Relation between constructivism teacher beliefs and

instructional practices to student mathematical achievement. **Dissertation Abstract International**, 61(01): 39.

Glasersfeld, E.(1995). **Sensory experience, abstraction, and teaching**. In L. Steff & J. Gale (Eds). Constructivism in education. Newjersey: Lawrance Erlbaum Associates, Inc.

Goins, R. F. (1995). A comparative study of chapter 1 sixth grade middle school students' attitudes and Achievement in mathematics. **Dissertation Abstract International**, 43(03): 206.

Gordon, Mordechai (2009) .Toward a Pragmatic Discourse of Constructivism Reflections on Lessons from Practice, Educational.

Greenwood, J. (1993) on The Nature of Teaching and Assessing Mathematical Power and Mathematical Thinking. **Arithmetic Teacher,** 41(3), 144-152**.**

Harris, K. and Graham, S (1994). Constructivism: Principles, and Integration**. Journal of Special Education**, 28(3): 233-248.

Heron, L. (1997). Using constructivist teaching strategies high school science classroom to cultivate positive attitudes toward science. **Dissertation Abstract International**, 88(5): 45- 60.

Horton, P., Mcconney, A., Gallo, M., Woods, A., Senn, G., and Hamelin, D. (1993). An investigation of the effectiveness of constructivist approach as an instruction tools. **Science Education**, 77, 59–111.

Insook, C. (2000). A comparative assessment of constructivist and traditionalist approaches to establishing mathematical connection in learning multiplication. **Dissertation Abstract International**, 60(11): 122-138.

John, F. Z. (2000).Constructivist views of teaching, learning, and supervising held by public school teachers and their influence on student achievement in mathematics. **Dissertation Abstract International**, 61(01). 54.

Jonassen ,D , peck, K. and Wilson, B(1999). **Learning with technology: a constructivist perspective**.Upper sadlle river ,New jersey-prentice-Hall, USA.

Kamii, C., and Lewis, B. (1991). Achievement test in primary mathematics. **Arithmetic Teacher**, 38(9), 4-9.

Kerr, R. (1999). Implementing constructivism to improve the mathematics achievement of inner city third–grade students. **Dissertation Abstract International**, 59(04) : 4351.

Kishor, N., and Xin, M. (1997). Assessing the relationship between attitude toward mathematics and achievement in mathematics ametaanalysis. Journal for Research in Mathematics Education, 28(1): 26–47**. ERIC .EJ 536673.**

Krista, R. (2004). Personal epistemology and mathematics: a critical review and synthesis of research. **Review of Educational Research**, 74(3), 317-376.

Knowles, M (1998) , **The Adult Learner**, Houston: Gulf Publishing.

Lutiffyya, L. (1998). Mathematical Thinking of High School National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (1989). **Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics**. Reston, Va: NCTM.

Mingus, T. (1996). A qualitative and quantitative study examining the effect the a conceptual, constructivist approach to teaching linear algebra has on student attitudes and beliefs about mathematics, **Dissertation Abstract International**, 57(08) : 3381.

Mohamad-Ali, B. (1995). Attitudes toward mathematics of secondary school students in Malaysia: current status, development, and its relation to achievement. **Dissertation Abstract International,** 60(4) : 2157.

Moore, N. (2005). Constructivism using group work and the impact on self–efficacy, intrinsic motivation, and Group Work Skills on Middle–

School Mathematics Students. **Dissertation Abstract International**, 66(02): 478.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (1989). **Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics**. Reston, Va: NCTM.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). **Principle and Standards For School Mathematics**. Reston, Va: NCTM

Nelson, L. (1999). Theory to Practice: Utilization of instructional systems Desine, Constructivist Pedagogy, and Distance learning Strategies in Preservice Teacher Preperation, Nova Southeastern University, **ERIK(ED 440962).**

Null, J. (2004), Is Constructivism Traditional Hostorical and Practical Perspectives on a Popular Advocacy, **The Educational forum,** 68: 180 – 188.

Owens, K., Perry, B., Conroy, J., and Howe, P. (1999). Responsiveness and affective processes the interactive construction of understanding in mathematics**. Educational Studies in Mathematics**. 35(2), 105-127.

Paker, M. and Jessie, G.(2000). Sosiocultural and Constructivism Theories of Learning: Ontology, Not just Epistemology. **Educational Psychologist**, 35(4): 227-232.

Perkins, D.(1999). The many faces of constructivism. **Educational leadership,** 57: 6- 12.

Petocz, P. And Petocz, D. (1997). Pattern And Proof: The Art of Mathematical Thinking. **Australian Mathematics Teacher,** 53(3), 12.

Powell, B. (1997). Capturing Examining, and Responding to Mathematical Thinking Through Writing. **Clearing House,** 71(1), 21-25**.**

Roy, A. (2000). An evaluation of efficacy of teacher's professional development on the implementation of constructivist instructional strategies and student achievement in a school district of delawar. **Dissertation Abstract International**, 61(02): 473.

Saunders W.L,(1992): The Constructivist perspective: Implications and teaching strategies for science. **School Science and Mathematics**, Vol. 92 (3): 136-140.

Schielack, F., Chancellor, D. And Childs, K.(2000). Designing Questions to Encourage Childrens Mathematical Thinking. **Teaching Children Mathematics,** 6(6): 398-402**.**

Schurter, W. (2002). Comprehension Monitoring and Polyas Heuristics as Tools For Problem Solving By Developmental Mathematics Students. **DAI,62(12), 2997.**

Shrigley, R. (1983). The attitude concept and science teaching. **Review**

Of Science Education, 67(4), 425-442.

Soharto, S. (1999). The effect of constructivist learning environment on grad six student achievement and attitude toward mathematics Indonesian primary schools. **Dissertation Abstract International**, 59(10).3741.

Tall, D. (1991). **Advanced Mathematical Thinking**. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Netherlands.

Thompson, G. (1985). on Patterns, Conjectures, and Proof: Developing Students Mathematical Thinking. **Arithmetic Teacher,** 33(1), 20-23.

Thorndike, C. (1991). Attitudes toward mathematics: relationship to mathematics achievement, gender, mathematics course-taking plans, and career interest. **ERIC.ED347066.**

Tocci, M. (1991). Achievement, parental support and gender difference in attitudes toward mathematics. **Journal of Educational Research**, 84(5), 280–286.

Volney, M. (2002). Effects of behaviorist and constructivist mathematics lessons on upper elementary students' learning about the area of a triangle. **Dissertation Abstract International**, 63, 867A.

Walsh, M. (1997), **constructivist Cautions: Theory of Constructivism, Boston**: Delta Kappan.

Weinholtz, D. (1996). A constructivist approach by pre service elementary teachers: a case study of the effect in an integrated methods course. **Dissertation Abstract International**, 56(11). 4362.

Wheatley, G. H. (1991): Constructivism Perspectives on Science and Mathematics, **Science Education**, 75(1): 9-21.

Woolley, S, Woolley, A. Hosey, M . (1999) , Impact of student Teaching on Student Teacher's Beleifs Related to Behaviorist and Constructivist Theories of Learning, The Annual Meeting of the Association of Teacher Educators , Chicago **, ERIK (ED 430 – 964).**

Wu, Y. (2001). System Design: An Analysis of the Implementation Process of Taiwan's Constructivist – Approach Elementary Mathematics Curriculum, **The National Convention of Association for Educational Communications and Technology**, **Atlanta, 1: 261 – 267**, **ERIK (ED 470153).**

الملاحق

ملحق(1)

تحليل المادة الدراسية لوحدة الهندسة التحليلية والأهداف المراد تحقيقها

أولا: محتوى الوحدة السادسة (وحدة الهندسة التحليلية) للصف العاشر الأساسي.

الدرس الأول: التوازي والتعامد

ويشمل الآتي :

أ. المستقيمات المتوازية والمتعامدة.

ب. العلاقة بين ميل المستقيمات المتوازية، المتعامدة.

الدرس الثاني: البعد بين نقطة وخط مستقيم

ويشمل الآتي:

أ. بعد نقطة عن مستقيم هو أقصر مسافة بين النقطة والمستقيم.

ب. قانون بعد نقطة عن مستقيم.

ج. البعد بين خطين متوازيين

الدرس الثالث: خصائص المثلث (1)

وفيه نظرية: أن طول القطعة المستقيمة الواصلة بين منتصفي ضلعين في مثلث يساوي نصف طول الضلع الثالث وتوازية.

الدرس الرابع: خصائص المثلث (2)

ويشمل الآتي:

أ. العلاقة بين طول الوتر في المثلث قائم الزاوية وطول القطعة المستقيمة الواصلة بين رأس الزاوية القائمة ومنتصف الوتر.

الدرس الخامس: خصائص متوازي الأضلاع:

ويشمل الآتي:

أ. العلاقة بين قطري متوازي الأضلاع.

علاقة: أقطار متوازي الأضلاع تتقاطع في نقطة واحدة تقسم قطري المتوازي إلى نصفين.

ثانياً: المفاهيم الرياضية والمصطلحات والتعاريف

المستقيمات المتعامدة، المستقيمات المتوازية، المستقيم الأفقي، المستقيم الرأسي، ميل الخط المستقيم، معادلة الخط المستقيم، زاوية ميل المستقيم، المثلث، البعد بين نقطة ومستقيم، البعد بين مستقيمين متوازيين، القطعة الواصلة بين منتصفي ضلعين في مثلث، القطعة المستقيمة الواصلة بين رأس القائمة ومنتصف الوتر، متوازي الأضلاع، قطر، شبه المنحرف.

ثالثاً: التعميمات – النظريات – القوانين الرياضية:

النظريات:

نظرية1 : طول القطعة المستقيمة الواصلة بين منتصفي ضلعين في مثلث، يساوي نصف طول الضلع الثالث.

نظرية2 : طول القطعة المستقيمة الواصلة بين رأس القائمة ومنتصف الوتر في مثلث قائم الزاوية، يساوي نصف طول الوتر.

نظرية3 : قطرا متوازي الأضلاع ينصف كل منهما الاخر.

نظرية4 : طول القطعة الواصلة بين منتصفي الضلعين غير المتوازيين في شبه المنحرف، يساوي نصف مجموع طولي القاعدتين المتوازيتين فيه.

القوانين:

إذا كانت احداثيات أ($س_1$ ، $ص_1$)، ب($س_2$ ، $ص_2$) فإن:

$$\text{ميل الخط المستقيم أب} = \frac{ص_2 - ص_1}{س_2 - س_1}$$

$$\text{طول القطعة المستقيمة أب} = \sqrt{(س_2 - س_1)^2 + (ص_2 - ص_1)^2}$$

$$\text{إحداثيي منتصف أب} = \left(\frac{س_1 + س_2}{2} ، \frac{ص_1 + ص_2}{2}\right)$$

بعد نقطة ($س_1$، $ص_1$) عن مستقيم معادلته أس + ب ص + جـ = صفر:

$$\left|\frac{أس_1 + ب ص_1 + جـ}{\sqrt{أ^2 + ب^2}}\right|$$

العلاقات:

علاقة1: أقصر مسافة بين نقطة ومستقيم هو بعد النقطة عن المستقيم.

علاقة2: أقطار متوازي الأضلاع تتقاطع في نقطة واحدة تقسم قطري المتوازي إلى نصفين.

رابعاً: خوارزميات

1- إيجاد ميل مستقيم إذا علم ميل مستقيم موازي له.

2- إيجاد ميل مستقيم إذا علم ميل مستقيم عمودي عليه.

3- إيجاد بعد نقطة معلوم إحداثياتها عن مستقيم معادلته معروفة.

4- إيجاد البعد بين مستقيمين متوازيين بمعلومية نقطة على أحدهما، ومعلومية معادلة الآخر.

5- حساب طول القطعة الواصلة بين منتصفي ضلعين في المثلث بمعلومية إحداثيات النقطتين.

6- حساب طول القطعة الواصلة بين رأس الزاوية القائمة ومنتصف الوتر في المثلث القائم الزاوية بمعلومية إحداثيات النقطتين.

7- حساب أطوال أقطار متوازي الأضلاع بمعلومية إحداثيات طرفي القطر.

خامساً: حل مسائل

1- حل مسائل رياضية باستخدام العلاقة بين ميلي المستقيمين المتوازيين.

2- حل مسائل رياضية باستخدام العلاقة بين ميلي المستقيمين المتعامدين.

3- حل مسائل رياضية باستخدام النظريات الواردة في الوحدة.

4- حل مسائل تطبيقية باستخدام النظريات الواردة في الوحدة.

سادساً: الأهداف المراد تحقيقها في هذه الدراسة لوحدة الهندسية التحليلية

بعد الإنتهاء من تدريس هذه الوحدة فيتوقع من الطالب أن يحقق النتاجات الآتية:

1- أن يميز بين المستقيمات المتوازية والمتعامدة.

2- أن يميز بين المستقيمات المتوازية والمتعامدة.

3- أن يرتب معطيات مسألة ما لمساعدته في حلها.

4- أن يربط بين بعد نقطة عن مستقيم وأقصر مسافة بين النقطة والمستقيم.

5- أن يميز العلاقة بين طول القطعة الواصلة بين منتصفي ضلعين في مثلث وطول الضلع الثالث.

6- أن يميز العلاقة بين طول الوتر في المثلث القائم الزاوية وطول القطعة المستقيمة الواصلة بين رأس القائمة و منتصف الوتر.

7- أن يميز العلاقة بين قطري متوازي الأضلاع.

8- أن يربط ما استفاده في هذه الوحدة من علاقات ونظريات مع المواقف الحياتية.

9- أن يصدر حكماً على صحة الاستنتاجات العلمية (العلاقة بين المعلومات المتوافرة والنتائج).

ملحق(2)

دليل المعلم والخطط التدريسية المبنية على وفق أنموذج التعلم البنائي

اسم الوحدة: الهندسة التحليلية

نظراً للدور الذي يقوم به المعلم في ظل أنموذج التعلم البنائي من توجيه وإرشاد ومراقبة الطلبة، وتقديم المساعدة لهم عند اللزوم تم إعداد دليل المعلم في وحدة الهندسة التحليلية، وقد تضمن الدليل ما يأتي:

مقدمة:

أنموذج التعلم البنائي:

يستند أنموذج التعلم البنائي إلى مجموعة من الاستراتيجيات التعليمية المحددة، تبدأ بالسماح للطلبة بالمشاركة النشطة، وبالتفكير الذي يقودهم إلى موضوع محدد (درس/وحدة) من خلال السماح لهم بالتعبير عن أفكارهم حول الظواهر العلمية بطريقة لفظية ومناقشتها. وثاني هذه الاستراتيجيات التعليمية يتمثل في قدرة الطلبة على تعديل الأنشطة وخطط المحتوى بما يتناسب مع ما تم تقديمه من أفكار من قبلهم. أما ثالثها فيشير إلى تشجيع الطلبة على المبادأة بالأفكار وتوسيعها ومتابعتها، والمشاركة الفعالة خلال عملية التعلم، بالإضافة إلى تشجيع استقلالية الطالب في التخطيط والتنفيذ. في حين يتمثل رابع هذه الاستراتيجيات في استخدام استراتيجيات التعلم في مجموعات التي تؤكد المشاركة، واحترام الخصوصيات وتوزيع الادوار مع الحرص على استثمار الوقت المتاح بصورة فعالة، مع التأكيد على أهمية احترام أفكار الطلبة واستغلالها لإحداث التعلم.

مراحل أنموذج التعلم البنائي:

لأنموذج التعلم البنائي أربع مراحل تبدأ بمرحلة الدعوة وتنتهي بمرحلة اتخاذ الاجراء/التطبيق، إلا أن حلقاته توضح الطبيعة المعقدة لحل المشكلات، والاستقصاء العلمي، إذ تبين هذه الحلقات بأن عملية التعلم ذات طابع دوراني ومستمر، حيث أن الدرس يبدأ بالدعوة وينتهي باتخاذ الاجراء/ التطبيق، كما أن اية معلومة أو مهارة جديدة يمكن أن تؤدي إلى دعوة جديدة مما يعني استمرار دورة التعلم. وجدير بالذكر أن هذه المراحل بمجموعها تمثل نموذجاً تعليمياً إجرائياً يمكن العمل على تنفيذه في غرفة الصف. وفيما يأتي توضيح هذه المراحل:

1- مرحلة الدعوة Invite Stage:

يتم في هذه المرحلة إثارة الانتباه بموضوع الدرس الجديد وتحفيزهم نحوه ودعوتهم إلى الإندماج في تعلمه، من خلال بعض الخبرات التي يمرون فيها، أو عبر طرح الاسئلة المثيرة للتفكير، أو عن طريق طرح مشكلات تتحدى قدراتهم وتدفعهم في ذات الوقت للبحث والتنقيب من اجل الوصول إلى الحل، وجدير بالذكر القول بأنه كلما كانت الاسئلة المطروحة أو القضايا المثيرة للتفكير على صلة بخبرة الطلاب السابقة، كانت الاستجابه والتفاعل معها سريعاً وفاعلاً. كما تتطلب هذه المرحلة في نهايتها مع الطلاب أن يركزوا أنتباههم على مشكلة أو أكثر، وهذا ما يدفعهم للمزيد من البحث والتنقيب في المراحل اللاحقة. دور الطالب في هذه المرحلة محدود مقارنة بدوره في المراحل اللاحقة، والدور الأساسي في هذه المرحلة للمعلم.

2- مرحلة الاستكشاف والاكتشاف والابتكار creation stage exploration, discover:

في هذه المرحلة يتم تقسيم المتعلمين إلى مجموعات صغيرة غير متجانسة (4 – 6) طلاب، وتقوم كل مجموعة بتنفيذ الأنشطة ومناقشة الأسئلة والإستفسارات التي طرحت عليهم

في المرحلة السابقة، وترك العنان لهم من خلال الملاحظة والقياس والتجريب وذلك استعداداً لجلسة حوار عامة مع المعلم، تتبادل خلالها المجموعات ما توارد عليها من افكار ومعلومات.

3- مرحلة اقتراح التفسيرات والحلول: Propose Explanations and Solutions Stage

يقوم المعلم في هذه المرحلة بعقد جلسة حوار عامة، يقوم المتعلمون من خلال مجموعاتهم بتقديم ما توصلوا إليه من حلول وتفسيرات ومقترحات للموقف قيد البحث والدراسة، ويتداولوها، حيث يتم تصويب ما لديهم من أخطاء وتأكيد المفاهيم الصحيحة عوضاً عن الخطأ.

4- مرحلة اتخاذ الإجراء/ التطبيق: Take Action Stage

تعد هذه المرحلة أهم مراحل الأنموذج على الإطلاق، كون المتعلمين قد فرغوا من بناء معرفتهم بأنفسهم، وبالتالي هم مهيئين نظرياً من تطبيق ما توصلوا إليه من مفاهيم واستنتاجات وحلول في مواقف أخرى مشابهة من واقع الحياة اليومية، مع ضرورة التأكيد بأن يعطي المعلم في هذه المرحلة الوقت الكافي للمتعلمين لتطبيق ما تعلموه بهدف أنتقال اثر التعلم واستبقاؤه.

إرشادات عامة حول كيفية تدريس وحدة الهندسة التحليلية باستخدام أنموذج التعلم البنائي:

- السماح للطلبة بالمشاركة النشطة من خلال السماح لهم بالتعبير عن أفكارهم العلمية بطريقة لفظية ومناقشتها.
- الطلبة لديهم القدرة على تعديل الأنشطة وخطط المحتوى بما يتناسب مع ما تم تقديمه من أفكار من قبلهم.

- تشجيع الطلبة على المبادأة بالأفكار وتوسيعها ومتابعتها، وتشجيع استقلالية الطالب في التخطيط والتنفيذ.
- التعلم من خلال المجموعات والتي تؤكد المشاركة، واحترام الخصوصيات، وتوزيع الأدوار.
- استثمار الوقت المتاح بصورة فعالة.
- إحترام أفكار الطلبة واستغلالها لإحداث التعلم.

الأهداف العامة:

يتوقع منك عزيزي الطالب بعد دراسة هذه الوحدة أن تكون قادراً على:

1- تحديد الخطوط المستقيمة المتوازية والمتعامدة، والعلاقة بين ميليهما.

2- إيجاد البعد بين نقطة معلومة ومستقيم معلوم، والبعد بين مستقيمين متوازيين في المستوى.

3- إثبات صحة بعض النظريات المتعلقة بالخصائص الهندسية لمتوازي الأضلاع والمثلث باستخدام الهندسة التحليلية.

الدرس الأول

موضوع الدرس: التوازي والتعامد

النتاجات الخاصة

يتوقع منك بعد دراسة هذا الموضوع وتنفيذ أنشطة أن:

- تحدد المستقيمات المتوازية، المتعامدة.
- تحدد العلاقة بين ميل المستقيمات المتوازية، المتعامدة.

عدد الحصص: حصتأن

الوسائل المستخدمة: الأدوات الهندسية، ورق رسم بياني، (الوسائل التقليدية: الكتاب- السبورة- الطباشير)، بطاقات لجميع الأنشطة التعلمية التعليمية، أوراق عمل، شبكة Edu wave .

المتطلبات السابقة

مراجعة الطلبة بـ ـ ـ ـ:

- مفهوم المستقيمات المتعامدة والمتوازية.
- ميل المستقيم المار بنقطتين.
- ميل المستقيم الذي معادلته: أ س + ب ص + جـ = 0
- ميل المستقيم الذي معادلته: ص = م س + جـ .
- خصائص المستطيل.

خطة سير الدرس حسب أنموذج التعلم البنائي

المرحلة	الاجراءات التعليمية التعلمية	الزمن بالدقائق
1. الدعوة	- يبدأ المعلم بالتمهيد للدرس من خلال التحدث عن الخطوط المتوازية، والخطوط المتعامدة وتطبيقاتها العملية في المواقف المختلفة، وجذب انتباه الطلبة من خلال مجموعة من الأسئلة التي تدعوهم إلى التفكير والبحث في موضوع النظرية. مثل: أذكر خصائص المستطيل من حيث الأضلاع والزوايا؟ اذكر الحالات التي يمكننا من خلالها إيجاد ميل المستقيم؟ ما العلاقة بين كل ضلعين متقابلين في المستطيل؟ ماالعلاقة بين كل ضلعين متجاورين في المستطيل؟ - يناقش المعلم الطلبة بالمعلومات السابقةالمتعلقة بالموضوع. - يطرح المعلم المشكلة والمتمثلة بالسؤال المعد على البطاقة الآتية:	10

	أراد شخص أن يبني بيتاً على قطعة أرض، فأحضر مساحاً للأراضي قام بتحديد إحداثيات رؤوسها الأربعة في المستوى الديكارتي على وفق مقياس رسم مناسب، فكانت على النحو التالي: (30 ، 30) ، (40 ، 10) ، (0 ، -10) ، (-10 ، 10) كيف يمكن لهذا الشخص أن يتحقق من أن قطعة الأرض مستطيلة الشكل؟ (تطرح هذه المشكلة على طلاب الصف جميعاً قبل تقسيمهم إلى مجموعات) الاستماع لإجابات الطلبة تمهيداً لتقديم ورقة العمل(1).	
2.الاكتشاف والاستكشاف و الابداع	على المعلم القيام بما يأتي: - تقسيم الطلبة إلى مجموعات صغيرة (4 – 6) طلاب. - تحديد الأدوار الرئيسية للطلبة في كل مجموعة (مثل: المقرر، الكاتب، المؤقت،.....) - توزيع أوراق العمل على المجموعات ، وتوجيه الطلبة للعمل	20

	بصورة جماعية للإجابة على الأسئلة التي تحتويها ورقة العمل التي بين أيديهم. - التجول بين الطلبة أثناء العمل، ومراقبتهم، وتقديم المساعدة إلى المجموعات المحتاجة واعطاؤهم التغذية الراجعة حول الموضوع.	
15	- يطلب المعلم من المجموعات تقديم ما تم التوصل إليه من حلول، والإجراءات المتبعة من خلال ممثليها، وتبرير تلك النتائج، والإجراءات. - يقوم المعلم بعمل جلسة حوار مع طلبته، ويعزز المعرفة والإجراءات الصحيحة. - تسجيل التعميم الذي تم التوصل إليه على السبورة. - تفسير التعميم الذي تم التوصل إليه وتوضيحه. - يطلب المعلم من الطلبة صياغة المعرفة التي تم بناؤها بلغتهم الخاصة والمتمثلة بالآتي: إذا كان ل$_1$، ل$_2$مستقيمين غير رأسيين ميلاهما م$_1$، م$_2$ على الترتيب، فإن:	3.تقديم الحلول والتفسيرات

	1- ل$_1$ // ل$_2$ إذا كان م$_1$ = م$_2$ ، والعكس صحيح. 2- ل$_1$ ⊥ ل$_2$ إذا كان م$_1$× م$_2$ = -1، والعكس صحيح.	
4.اتخاذ الإجراء/ التطبيق	- يقوم الطلبة بتطبيق ما تم التوصل إليه من نتائج وتفسيرات في مواقف أخرى مشابهة. - الطلب من الطلاب أن يتوزعوا في المجموعات التي تم تشكيلها سابقاً. - يقدم المعلم للطلبة ورقة العمل (2)، والمتعلقة بنشاط تطبيقي، ويكلفهم بحل أسئلتها بصورة جماعية. - التجول بين الطلبة أثناء العمل، ومراقبتهم، وتقديم المساعدة إلى المجموعات المحتاجة واعطاؤهم التغذية الراجعة حول الموضوع. - التأكد من فهم الطلبة للأفكار الرئيسية في الدرس، والتي تعد منطلقاً للتطبيقات المختلفة والمتمثلة ضمن هذه المرحلة بالاستفادة من العلاقة بين ميلي المستقيمين المتوازيين، أو المتعامدين في حل كثير من المسائل. - تكليف الطلبة بحل سؤال(5)، وسؤال (6) صفحة (179) من كتاب الطالب كواجب بيتي، ومناقشة الطلبة بالحل لاحقاً من	45

	خلال تصحيح الدفاتر أو كتابة الحل على ورقة وتوزيعه على الطلبة ، أو تعليقه على لوحة الاعلأنات داخل الصف ، أو كتابة الحل على السبورة، مع التأكيد على تقديم التغذية الراجعة المناسبة لكل منهم.	

التقويم

ويكون من خلال:

- تكليف الطلبة حل بعض التمارين الواردة في كتاب الطالب للتأكد من اكتسابهم المهارة المطلوبة، مع متابعة وملاحظة الحل.
- تشجيع الطلبة على تلخيص أهم ماتعلموه في هذا الدرس وتدوين الأمور التي لا زالت غامضة بالنسبة إليهم.
- طرح الأسئلة الشفوية أثناء المراحل الأربعة ومتابعة إجابات الطلبة وتقديم التعزيز الفوري المناسب.
- $ل_1$، $ل_2$ مستقيمان متعامدان، ومعادلة المستقيم $ل_1$ هي: 2س = 6 – 4ص ، فإذا كان المستقيم $ل_2$ يمر بالنقطتين: (س ، -1) ، (4 ، 3). جد قيمة س؟

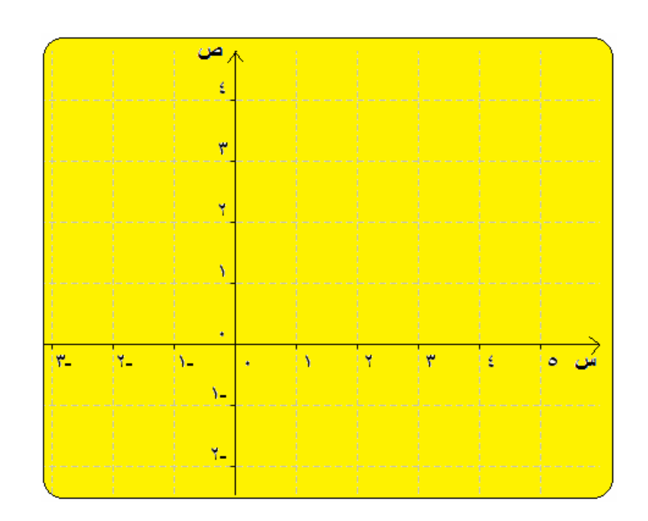
ورقة عمل(1)

أعزائي الطلبة اجتهدوا في حل الأسئلة الآتية:

إذا كانت احداثيات رؤوس مستطيل هي:

أ (5، 2) ، ب(1، 0) ، جـ (0 ، 2) ، د (4 ، 4).

1) أرسم الشكل في المستوى الإحداثي؟



2) جد: ميل أب =   ميل جـ د =

ميل ب جـ =   ميل أد =

3) ماذا تلاحظ على ميل أب ، ميل جـ د   و كذلك ميل ب جـ ، ميل أد.

4) هل أب // جـ د و ب جـ // أد لماذا؟

نستنتج أن: ....

5) أكمل: ميل أب × ميل ب جـ = ...

ميل جـ د × أد = ...

نستنتج أن: ....

ورقة عمل (2)

ملاحظة: يتم حل الأسئلة بصورة جماعية وحسب المجموعات المشكلة سابقاً.

أعزائي الطلبة اجتهدوا في حل الأسئلة الآتية:

س1) حل السؤالين (2) ، (3) (تمارين ومسائل ص179)

س2) بين أن النقاط :

أ(2 ، 1) ، ب(5 ، 2) ، جـ(6 ، 5) ، د(3 ، 4) تمثل رؤوس معين؟

الدرس الثاني

موضوع الدرس: البعد بين نقطة ومستقيم

النتاجات الخاصة

يتوقع منك بعد دراسة هذا الموضوع وتنفيذ أنشطة أن تكون قادراً على:

- استنتاج أن بعد نقطة عن مستقيم هو أقصر مسافة بين النقطة والمستقيم.
- استنتاج قانون بعد نقطة عن مستقيم .
- حساب البعد بين نقطة وخط مستقيم.
- حساب البعد بين مستقيمين متوازيين.
- حل مسائل عملية على البعد بين نقطة ومستقيم.

عدد الحصص: ثلاث حصص

الوسائل المستخدمة: الأدوات الهندسية، ورق رسم بياني، (الوسائل التقليدية: الكتاب- السبورة- الطباشير)، بطاقات لجميع الأنشطة التعلمية التعليمية، أوراق عمل، شبكة Edu wave .

المتطلبات السابقة

مراجعة الطلبة بـ ـ ـ ـ :

- قانون المسافة بين نقطتين.
- ميل المستقبم المار بنقطتين.
- العلاقة بين ميلي المستقيمين المتعامدين.

- احداثيي نقطة منتصف القطعة المستقيمة الواصلة بين نقطتين.
- كتابة المعادلة الخطية على الصورة العامة أس + ب ص + جـ = صفر.

خطة سير الدرس حسب أنموذج التعلم البنائي

المرحلة	الاجراءات التعليمية التعلمية	الزمن بالدقائق
1. الدعوة	- يبدأ المعلم بالتمهيد للدرس من خلال التحدث عن قانون البعد بين نقطة ومستقيم، والبعد بين مستقيمين متوازيين ، وتطبيقاتها العملية في المواقف المختلفة، وجذب انتباه الطلبة من خلال مجموعة من الأسئلة التي تدعوهم إلى التفكير والبحث في موضوع النظرية مثل: تعلمنا سابقاً كيف نجد البعد بين نقطتين في المستوى الاحداثي فهل يمكننا فعل الشيء نفسه بين نقطة ومستقيم أو بين مستقيمين متوازيين؟ طبعاً ليس بالمسطرة أو بأي من الأدوات الهندسية . - يناقش المعلم الطلبة بالمعلومات السابقة المتعلقة بالموضوع. - يطرح المعلم المشكلة والمتمثلة بالسؤال المعد على البطاقة الآتية: دائرة مركزها (5، 2) ، ل مماس لها معادلته – س + ص = 1 ، جد طول نصف قطرها؟(تطرح هذه المسألة على طلاب	10

	الصف جميعاً قبل تقسيمهم إلى مجموعات) الاستماع لإجابات الطلبة تمهيداً لتقديم ورقة العمل(1).	
2.الاكتشاف والاستكشاف و الابداع	على المعلم القيام بما يأتي: - تقسيم الطلبة إلى مجموعات صغيرة (4 – 6) طلاب. - تحديد الأدوار الرئيسية للطلبة في كل مجموعة (مثل: المقرر، الكاتب، المؤقت،.....) - توزيع أوراق العمل(1، 2) على المجموعات كل ورقة في حصة، وتوجيه الطلبة للعمل بصورة جماعية للإجابة على الأسئلة التي تحتويها ورقة العمل التي بين أيديهم. - التجول بين الطلبة أثناء العمل، ومراقبتهم، وتقديم المساعدة إلى المجموعات المحتاجة واعطاؤهم التغذية الراجعة حول الموضوع.	20

3.تقديم الحلول والتفسيرات	- يطلب المعلم من المجموعات تقديم ما تم التوصل إليه من حلول، والإجراءات المتبعة من خلال ممثليها، وتبرير تلك النتائج، والإجراءات. - يقوم المعلم بعمل جلسة حوار مع طلبته، ويعزز المعرفة والإجراءات الصحيحة. - تسجيل التعميم الذي تم التوصل إليه على السبورة. - تفسير التعميم الذي تم التوصل إليه وتوضيحه. - يطلب المعلم من الطلبة صياغة المعرفة التي تم بناؤها بلغتهم الخاصة والمتمثلة بالآتي: - أقصر بعد هو طول القطعة العمودية النازلة من نقطة على المستقيم - بعد النقطة (س1 ، س2) عن المستقيم الذي معادلته أس + ب ص + جـ = 0 هو $\left\| \frac{\text{أس}_1 + \text{ب ص}_1 + \text{جـ}}{\sqrt{\text{أ}^2 + \text{ب}^2}} \right\|$	15
	- يقوم الطلبة بتطبيق ما تم التوصل إليه من نتائج وتفسيرات في مواقف أخرى مشابهة.	45

4.اتخاذ الإجراء/ التطبيق	- الطاب من الطلاب أن يتوزعوا في المجموعات التي تم تشكيلها سابقاً. - يقدم المعلم للطلبة ورقة العمل (3)، والمتعلقة بنشاط تطبيقي، ويكلفهم بحل أسئلتها بصورة جماعية. - التجول بين الطلبة أثناء العمل، ومراقبتهم، وتقديم المساعدة إلى المجموعات المحتاجة واعطاؤهم التغذية الراجعة حول الموضوع. - التأكد من فهم الطلبة للأفكار الرئيسية في الدرس، والتي تعد منطلقاً للتطبيقات المختلفة والمتمثلة ضمن هذه المرحلة بالاستفادة من قانون المسافة بين نقطة ومستقيم في حل كثير من المسائل. - تكليف الطلبة بحل سؤالي (6 ، 8)، صفحة (185) من كتاب الطالب كواجب بيتي، ومناقشة الطلبة بالحل لاحقاً من خلال تصحيح الدفاتر أو كتابة الحل على ورقة وتوزيعه على الطلبة ، أو تعليقه على لوحة الاعلأنات داخل الصف ، أو كتابة الحل على السبورة، مع التأكيد على تقديم التغذية الراجعة المناسبة لكل منهم.	

التقويم

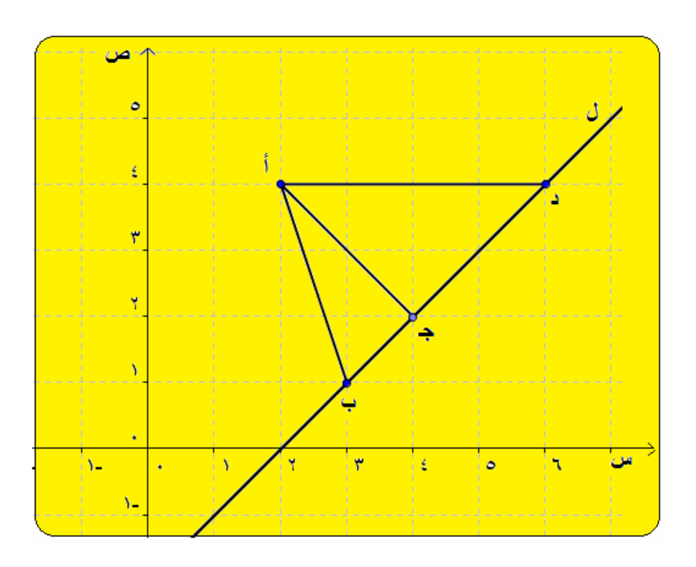
ويكون من خلال:

- تكليف الطلبة حل بعض التمارين الواردة في كتاب الطالب للتأكد من اكتسابهم المهارة المطلوبة، مع متابعة وملاحظة الحل.
- تشجيع الطلبة على تلخيص أهم ماتعلموه في هذا الدرس وتدوين الأمور التي لا زالت غامضة بالنسبة إليهم.
- طرح الأسئلة الشفوية أثناء المراحل الأربعة ومتابعة إجابات الطلبة وتقديم التعزيز الفوري المناسب.

ورقة عمل(1)

أعزائي الطلبة اجتهدوا في حل الأسئلة الآتية:

يبين الشكل المجاور المستقيم ل المار بالنقاط ب(3 ، 1) ، جـ(4 ، 2) ، د(6 ، 4) ، والنقطة أ(2 ، 4) خارج المستقيم ل



أكمل الفراغ فيما يأتي: (يمكنك إيجاد أطوال القطع بأكثر من طريقة)

1) طول القطعة أب =

2) طول القطعة أجـ =

3) طول القطعة أد =

ماذا تلاحظ على أطوال القطع أجـ ، أد ، أب ؟

4) ميل أب =   5) ميل أجـ =

6) ميل أد =   7) ميل المستقيم ل =

(ملاحظة: يمكنك إيجاد الميل بأكثر من طريقة)

8) ميل ل × ميل أب =   9) ميل ل× ميل أجـ =

10) ميل ل× ميل أد =

ماذا تلاحظ على كل من:

ميل أب × ميل ل   و ميل أ جـ × ميل ل   و ميل أ د × ميل ل.

من خلال ملاحظاتك السابقةماذا تستنتج؟

نستنتج أن: ....

ورقة عمل (2)

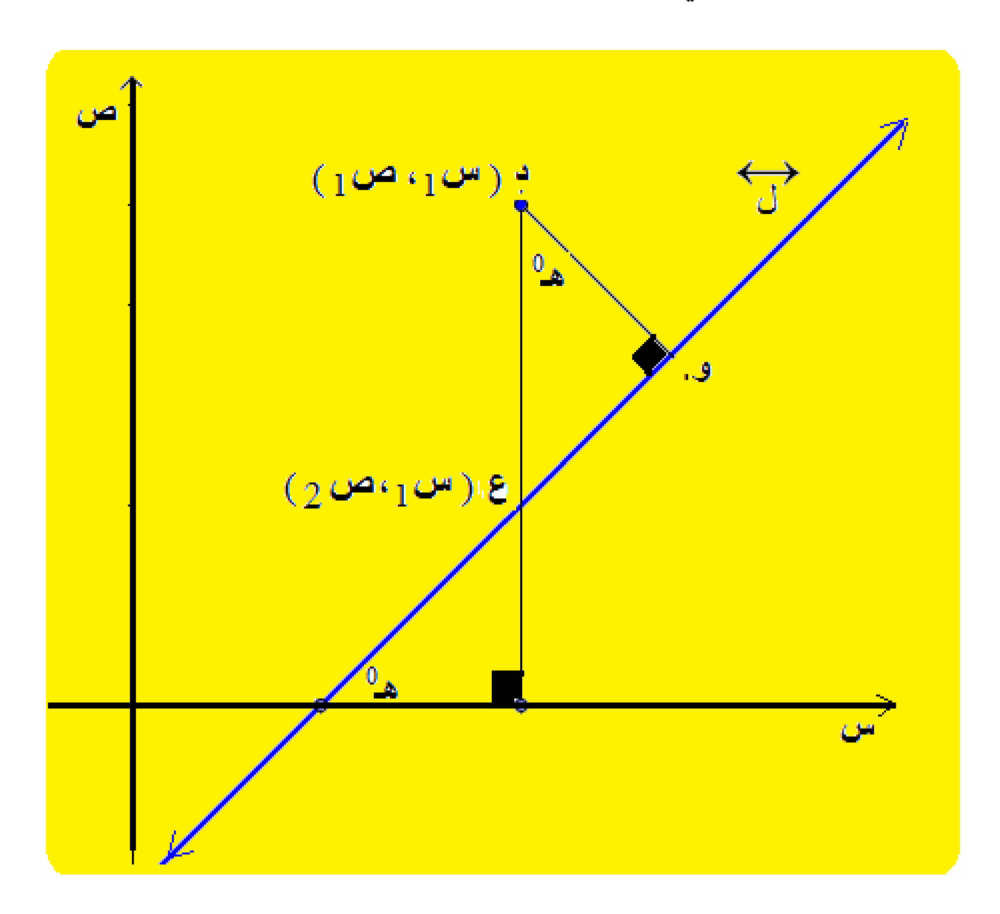
ملاحظة: يتم حل الأسئلة بصورة جماعية وحسب المجموعات التي تم تشكيلها في الحصة السابقة.

أعزائي الطلبة اجتهدوا في حل الأسئلة الآتية:

س1) لإيجاد طول العمود النازل من النقطة د($س_1$ ، $ص_1$) على المستقيم ل الذي معادلته:

أس+ب ص +جـ=0نتبع ما يأتي:

اعتمد الشكل المجاور في إكمال الفراغات الآتية:



النقطة ع واقعة على المستقيم ل لذا

$$ص_2 = \frac{-أ}{.....} س_1 - \frac{.....}{.....}$$

لكن دع = ص$_1$ – ص$_2$ ومنه

$$دع = ص_1 + \frac{.....}{.....} س_1 + \frac{.....}{.....}$$

دو = | دع × جتا هـ | ، حيث هـ زاوية ميل ل .

ومنه وباستخدام المتطابقة (ظا^{2}هـ +1= قا^{2}هـ)

$$|جتا هـ| = \left| \frac{ب}{\sqrt{(\cdots)^2+(\cdots)^2}} \right|$$

$$إذاً دو = \left| ص_1 + \frac{.....}{.....} س_1 + \frac{.....}{.....} \times \frac{ب}{\sqrt{(\cdots)^2+(\cdots)^2}} \right|$$

$$أي دو = \left| \frac{\cdots س_1 + \cdots ص_1 + \cdots}{\sqrt{(\cdots)^2+(\cdots)^2}} \right|$$

وهذا هو بعد النقطة (س$_1$، ص$_1$) عن المستقيم الذي معادلته أس+ب ص+جـ =0

س2: جد البعد بين المستقيمين المتوازيين ل1 ، ل2 ، إذا كانت:

معادلة المستقيم ل1 هي: س + 4ص = 5 ، ومعادلة المستقيم ل2 هي:

س = 3 – 4ص.

ورقة عمل (3)

س1: انطلقت سيارة من مدينة أ التي تقع شرق مدينة ب وتبعد عنها مسافة 50 كم ، وسارت على خط مستقيم باتجاه مدينة جـ التي تقع شمال مدينة ب بـ 40 كم. جد أقصر مسافة بين السيارة ومدينة ب؟

س2: حل سؤال 10 ص185؟

س3: حل س7 ص185؟

الدرس الثالث

موضوع الدرس: خصائص المثلث1

النتاجات الخاصة

يتوقع منك بعد دراسة هذا الموضوع وتنفيذ أنشطة أن تكون قادراً على:

- استنتاج أن (طول القطعة المستقيمة الواصلة بين منتصفي ضلعين في مثلث يساوي نصف طول الضلع الثالث وتوازيه).
- حساب طول القطعة المستقيمة الواصلة بين منتصفي ضلعين في مثلث.
- برهنة النظرية موضوع الدرس.

عدد الحصص: حصتأن

الوسائل المستخدمة: الأدوات الهندسية، ورق رسم بياني، (الوسائل التقليدية: الكتاب- السبورة- الطباشير)، بطاقات لجميع الأنشطة التعلمية التعليمية، أوراق عمل، شبكة Edu wave .

المتطلبات السابقة

مراجعة الطلبة بـ ـ ـ ـ :

- مراجعة الطلبة بخصائص المثلث ومساحته ومحيطه.

- قانون المسافة بين نقطتين.
- ميل المستقيم المار بنقطتين.
- العلاقة بين ميلي المستقيمين المتوازيين.
- احداثيي نقطة منتصف القطعة المستقيمة الواصلة بين نقطتين.

خطة سير الدرس حسب أنموذج التعلم البنائي

المرحلة	الاجراءات التعليمية التعلمية	الزمن بالدقائق
1. الدعوة	- يبدأ المعلم بالتمهيد للدرس من خلال التحدث عن خصائص المثلث بشكل عام، وعن طول القطعة المستقيمة الواصلة بين منتصفي ضلعين في المثلث بشكل خاص من خلال رسم بعض الأشكال المثلثة على السبورة ، وتطبيقاتها العملية في المواقف المختلفة، وجذب انتباه الطلبة من خلال مجموعة من الأسئلة التي تدعوهم إلى التفكير والبحث في موضوع النظرية مثل: هنك علاقة بين أطوال أضلاع المثلث وهي أن مجموع طولي أي ضلعين في المثلث أكبر من الضلع الثالث، فهل تتوقع أن يكون هناك علاقة بين القطعة الواصلة بين منتصفي ضلعين في المثلث والضلع الثالث؟ مأنوع هذه العلاقة؟ (هنا نتحدث عن مثلث مرسوم في المستوى الإحداثي أي معلوم احداثيات	10

	رؤوسه) . - يناقش المعلم الطلبة بالمعلومات السابقةالمتعلقة بالموضوع. - يطرح المعلم المشكلة والمتمثلة بالسؤال المعد على البطاقة الآتية: في الشكل المجاور المثاث أب جـ إحداثيات رؤوسه أ(4 ، 3)، ب(9 ، 0) ، جـ(1 ، 0)، د، هـ ، و منتصفات أضلاعه. أثبت أن الشكل دهـ جـ و متوازي أضلاع؟ ثم أوجد محيطه؟ (تطرح هذه المسألة على طلاب الصف جميعاً قبل تقسيمهم إلى مجموعات) الاستماع لإجابات الطلبة تمهيداً لتقديم ورقة العمل(1).	
2.الاكتشاف والاستكشاف و	على المعلم القيام بما يأتي: - تقسيم الطلبة إلى مجموعات صغيرة (4 – 6) طلاب.	20

	- تحديد الأدوار الرئيسية للطلبة في كل مجموعة (مثل: المقرر، الكاتب، المؤقت،.....) - توزيع ورقة العمل(1) على المجموعات، وتوجيه الطلبة للعمل بصورة جماعية للإجابة على الأسئلة التي تحتويها ورقة العمل التي بين أيديهم. - التجول بين الطلبة أثناء العمل، ومراقبتهم، وتقديم المساعدة إلى المجموعات المحتاجة واعطاؤهم التغذية الراجعة حول الموضوع.	الابداع
15	- يطلب المعلم من المجموعات تقديم ما تم التوصل إليه من حلول، والإجراءات المتبعة من خلال ممثليها، وتبرير تلك النتائج، والإجراءات. - يقوم المعلم بعمل جلسة حوار مع طلبته، ويعزز المعرفة والإجراءات الصحيحة. - تسجيل التعميم الذي تم التوصل إليه على السبورة. - تفسير التعميم الذي تم التوصل إليه وتوضيحه. - يطلب المعلم من الطلبة صياغة المعرفة التي تم بناؤها بلغتهم الخاصة والمتمثلة بالآتي:	3.تقديم الحلول والتفسيرات

	طول القطعة المستقيمة الواصلة بين منتصفي ضلعي مثلث يساوي نصف طول الضلع الثالث وتوازيه.	
4.اتخاذ الإجراء/ التطبيق	- يقوم الطلبة بتطبيق ما تم التوصل إليه من نتائج وتفسيرات في مواقف أخرى مشابهة. - اثبات النظرية الواردة ص186 على السبورة بمشاركة الطلبة وبأسلوب الاكتشاف الموجه. - الطلب من الطلاب أن يتوزعوا في المجموعات التي تم تشكيلها سابقاً. - يقدم المعلم للطلبة ورقة العمل (2)، والمتعلقة بنشاط تطبيقي، ويكلفهم بحل أسئلتها بصورة جماعية. - التجول بين الطلبة أثناء العمل، ومراقبتهم، وتقديم المساعدة إلى المجموعات المحتاجة واعطاؤهم التغذية الراجعة حول الموضوع. - التأكد من فهم الطلبة للأفكار الرئيسية في الدرس، والتي تعد منطلقاً للتطبيقات المختلفة والمتمثلة ضمن هذه المرحلة بالاستفادة من العلاقة بين القطعة الواصلة بين منتصفي ضلعين في المثلث والضلع الثالث في حل كثير من المسائل.	45

	- تكليف الطلبة بحل سؤال (2)، صفحة (188) من كتاب الطالب كواجب بيتي، ومناقشة الطلبة بالحل لاحقاً من خلال تصحيح الدفاتر أو كتابة الحل على ورقة وتوزيعه على الطلبة ، أو تعليقه على لوحة الاعلأنات داخل الصف ، أو كتابة الحل على السبورة، مع التأكيد على تقديم التغذية الراجعة المناسبة لكل منهم.	

التقويم: ويكون من خلال

- تكليف الطلبة حل بعض التمارين الواردة في كتاب الطالب للتأكد من اكتسابهم المهارة المطلوبة، مع متابعة وملاحظة الحل.
- تشجيع الطلبة على تلخيص أهم ماتعلموه في هذا الدرس وتدوين الأمور التي لا زالت غامضة بالنسبة إليهم.
- طرح الأسئلة الشفوية أثناء المراحل الأربعة ومتابعة إجابات الطلبة وتقديم التعزيز الفوري المناسب.

ورقة عمل(1)

أعزائي الطلبة اجتهدوا في حل الأسئلة الآتية:

أب جـ مثلث فيه: أ(6، 5) ، ب (10، 3) ، جـ (4، 3) ، د، هـ منتصفي أب ، أجـ ، وكذلك س ص ع مثلث فيه: س(-4، 4) ، ص(1، 1) ، ع(-2، -2).

1) أكمل الفراغ فيما يأتي لتجد:

- احداثيي د منتصف أب هما (... ، ...).
- احداثيي هـ منتصف أجـ هما (... ، ...).

2) أكمل الجدول التالي:

المثلث	طول دهـ	طول ب جـ	ميل دهـ	ميل ب جـ
أ ب جـ				

3) ما العلاقة بين طول القطعة دهـ و طول القطعة ب جـ ، و ما العلاقة بين ميليهما؟

4) أكمل الفراغ فيما يأتي لتجد:

- احداثيي ط منتصف س ص هما (... ، ...).

- احداثيي ي منتصف س ع هما (... ، ...).

5) أكمل الجدول التالي:

المثلث	طول ط ي	طول ص ع	ميل ط ي	ميل ص ع
س ص ع				

6) ما العلاقة بين طول القطعة دهـ و طول القطعة ب جـ ، و ما العلاقة بين ميليهما؟

الاستنتاج:

ورقة عمل(2)

أعزائي الطلبة اجتهدوا في حل الأسئلة الآتية:

س1: أ ب جـ مثلث فيه:أ(-3، 8) ، ب(1، 6) ، جـ(-1، 2) ، د، هـ منتصفي أب ، أجـ بين أن الشكل دب جـ هـ شبه منحرف؟

س2: أ ب جـ مثلث فيه ب(3، 0) ، جـ(-2، 0) ، وكانت النقطة د منتصف الضلع أب، والنقطة هـ منتصف الضلع أجـ، فإذا علمت أن احداثيي النقطة د هو (س ، 4)، واحداثيي النقطة هـ(5 ، 4) ، جد قيمة س؟

س3: حل سؤال4 ص188؟

الدرس الرابع

موضوع الدرس: خصائص المثلث2

النتاجات الخاصة

يتوقع منك بعد دراسة هذا الموضوع وتنفيذ أنشطة أن تكون قادراً على:

- استنتاج العلاقة بين طول الوتر في المثلث قائم الزاوية وطول القطعة المستقيمة الواصلة بين رأس الزاوية القائمة ومنتصف الوتر.
- حساب طول القطعة المستقيمة الواصلة بين رأس الزاوية القائمة ومنتصف الوتر.
- حل مسائل عملية بالاستفادة من خصائص المثلث.
- برهنة النظرية موضوع الدرس.

عدد الحصص: حصتأن

الوسائل المستخدمة: الأدوات الهندسية، ورق رسم بياني، (الوسائل التقليدية: الكتاب- السبورة- الطباشير)، بطاقات لجميع الأنشطة التعلمية التعليمية، أوراق عمل، شبكة Edu wave .

المتطلبات السابقة

مراجعة الطلبة بـ ـ ـ ـ :

- مراجعة الطلبة بخصائص المثلث ومساحته ومحيطه.
- قانون المسافة بين نقطتين.
- ميل المستقيم المار بنقطتين.
- العلاقة بين ميلي المستقيمين المتعامدين.
- احداثيي نقطة منتصف القطعة المستقيمة الواصلة بين نقطتين.
- مراجعة الطلبة بنظرية فيثاغورس.

خطة سير الدرس حسب أنموذج التعلم البنائي

المرحلة	الاجراءات التعليمية التعلمية	الزمن بالدقائق
1. الدعوة	- يبدأ المعلم بالتمهيد للدرس من خلال التحدث عن خصائص المثلث بشكل عام والمثلث القائم الزاوية بشكل مدعماً حديثه	10

	برسم بعض الأشكال المثلثة على السبورة، وتطبيقاتها العملية في المواقف المختلفة، وجذب انتباه الطلبة من خلال مجموعة من الأسئلة التي تدعوهم إلى التفكير والبحث في موضوع النظرية مثل: في المثلث القائم الزاوية هناك علاقة بين أطوال أضلاعه كنظرية فيثاغورس، فهل يوجد علاقة بين طول القطعة التي تصل بين أحد رؤوسه ومنتصف الضلع المقابل؟ (هنا نتحدث عن مثلث مرسوم في المستوى الإحداثي أي معلوم احداثيات رؤوسه) . - يناقش المعلم الطلبة بالمعلومات السابقة المتعلقة بالموضوع. - يطرح المعلم المشكلة والمتمثلة بالسؤال المعد على البطاقة الآتية: في الشكل المجاور أراد مهندس جسور وضع دعامة للجسر من الزاوية القائمة ب إلى النقطة د منتصف الوتر أجـ ، رسم المثلث أب جـ بمقياس رسم معين فكانت إحداثيات رؤوسه أ(0 ، -12)، ب(0،0) ، جـ(-16 ، 0)، جد طول الدعامة ب د؟	

<table>
<tr><td></td><td>الاستماع لإجابات الطلبة تمهيداً لتقديم ورقة العمل(1).</td><td></td></tr>
<tr><td>2.الاكتشاف والاستكشاف والابداع</td><td>على المعلم القيام بما يأتي:
- تقسيم الطلبة إلى مجموعات صغيرة (4 – 6) طلاب.
- تحديد الأدوار الرئيسية للطلبة في كل مجموعة (مثل: المقرر، الكاتب، المؤقت،.....)
- توزيع ورقة العمل(1) على المجموعات ، وتوجيه الطلبة للعمل بصورة جماعية للإجابة على الأسئلة التي تحتويها ورقة العمل التي بين أيديهم.
- التجول بين الطلبة أثناء العمل، ومراقبتهم، وتقديم المساعدة إلى المجموعات المحتاجة واعطاؤهم التغذية الراجعة حول الموضوع.</td><td>20</td></tr>
</table>

3.تقديم الحلول والتفسيرات	- يطلب المعلم من المجموعات تقديم ما تم التوصل إليه من حلول، والإجراءات المتبعة من خلال ممثليها، وتبرير تلك النتائج، والإجراءات. - يقوم المعلم بعمل جلسة حوار مع طلبته، ويعزز المعرفة والإجراءات الصحيحة. - تسجيل التعميم الذي تم التوصل إليه على السبورة. - تفسير التعميم الذي تم التوصل إليه وتوضيحه. - يطلب المعلم من الطلبة صياغة المعرفة التي تم بناؤها بلغتهم الخاصة والمتمثلة بالآتي: طول القطعة المستقيمة الواصلة بين رأس المثلث ومنتصف الوتر في المثلث القائم الزاوية ، يساوي نصف طول الوتر.	15
4.اتخاذ الإجراء/	- يقوم الطلبة بتطبيق ما تم التوصل إليه من نتائج وتفسيرات في مواقف أخرى مشابهة. - اثبات النظرية الواردة ص190 على السبورة بمشاركة الطلبة وبأسلوب الاكتشاف الموجه وبطريقة الهندسة الاحداثية. - الطلب من الطلاب أن يتوزعوا في المجموعات التي تم	45

التطبيق	تشكيلها سابقاً. - يقدم المعلم للطلبة ورقة العمل (2)، والمتعلقة بنشاط تطبيقي، ويكلفهم بحل أسئلتها بصورة جماعية. - التجول بين الطلبة أثناء العمل، ومراقبتهم، وتقديم المساعدة إلى المجموعات المحتاجة واعطاؤهم التغذية الراجعة حول الموضوع. - التأكد من فهم الطلبة للأفكار الرئيسية في الدرس، والتي تعد منطلقاً للتطبيقات المختلفة والمتمثلة ضمن هذه المرحلة بالاستفادة من العلاقة بين طول القطعة الواصلة بين القائمة ومنتصف الوتر في حل كثير من المسائل. - تكليف الطلبة بحل سؤالي (3، 5)، صفحة (193) من كتاب الطالب كواجب بيتي، ومناقشة الطلبة بالحل لاحقاً من خلال تصحيح الدفاتر أو كتابة الحل على ورقة وتوزيعه على الطلبة ، أو تعليقه على لوحة الاعلأنات داخل الصف ، أو كتابة الحل على السبورة، مع التأكيد على تقديم التغذية الراجعة المناسبة لكل منهم.	

التقويم

ويكون بـ ـ :

- تكليف الطلبة حل بعض التمارين الواردة في كتاب الطالب للتأكد من اكتسابهم المهارة المطلوبة، مع متابعة وملاحظة الحل.
- تشجيع الطلبة على تلخيص أهم ماتعلموه في هذا الدرس وتدوين الأمور التي لا زالت غامضة بالنسبة إليهم.
- طرح الأسئلة الشفوية أثناء المراحل الأربعة ومتابعة إجابات الطلبة وتقديم التعزيز الفوري المناسب.

ورقة عمل(1)

أعزائي الطلبة اجتهدوا في حل الأسئلة الآتية:

س1: النقاط أ، ب، جـ تمثل رؤوس مثلث حيث: أ(3، 4) ، ب(3 ، 0) ، جـ(0 ، 0). أجب عما يأتي:

1- ما نوع المثلث أب جـ؟

(ملاحظة: يمكنك تحديد نوع المثلث بأكثر من طريقة)

2- احسب طول الضلع أجـ ؟

3- جد احداثيي د منتصف أجـ ؟

4- احسب طول القطعة ب د؟

5- ماذا تلاحظ؟

6- الاستنتاج:

نستنتج أن طول القطعة ب د = ...طول الضلع أجـ.

س2: حل تدريب1 ص 192.

ورقة عمل(2)

أعزائي الطلبة اجتهدوا في حل الأسئلة الآتية:

س1: إذا كان أب جـ مثلثاً قائم الزاوية في ب، وكانت د منتصف $\overline{أجـ}$ ، بحيث أن

ب(-3، 2) ، د(4، 1) ، جد طول الوتر في المثلث أب جـ؟

س2: حديقة مستطيلة الشكل أبعادها 60 م ، 80 م كما في الشكل، إذا نشب حريق في مركزها (نقطة تقاطع القطرين) ، جد طول الخرطوم الذي يجب أن يصل بين صنبور مياه الإطفاء ومنطقة الحريق ؟



س3: حل س2، و تدريب2 ص 192.

الدرس الخامس

موضوع الدرس: خصائص متوازي الأضلاع

النتاجات الخاصة

يتوقع منك بعد دراسة هذا الموضوع وتنفيذ أنشطة أن تكون قادراً على:

- استنتاج العلاقة بين قطري متوازي الأضلاع.
- برهنة أن قطري متوازي الأضلاع ينصف كل منهما الآخر.

- حساب أطوال أقطار متوازي الأضلاع.
- حل مسائل عملية بالاستفادة من خصائص متوازي الأضلاع.

عدد الحصص: ثلاث حصص

الوسائل المستخدمة: الأدوات الهندسية، ورق رسم بياني، (الوسائل التقليدية: الكتاب- السبورة- الطباشير)، بطاقات لجميع الأنشطة التعلمية التعليمية، أوراق عمل، شبكة Edu wave .

المتطلبات السابقة

مراجعة الطلبة بـ ـ ـ ـ :

- مراجعة الطلبة بخصائص الأشكال الرباعية(متوازي الأضلاع-المربع-المعين-المستطيل- شبه المنحرف) التي لها علاقة بالتوازي والتعامد.
- مراجعة الطلبة بخصائص متوازي الأضلاع ومساحته ومحيطه.
- العلاقة بين ميلي المستقيمين المتوازيين.
- ميل المستقيم المار بنقطتين.
- احداثيي نقطة منتصف القطعة المستقيمة الواصلة بين نقطتين.

خطة سير الدرس حسب أنموذج التعلم البنائي

المرحلة	الاجراءات التعليمية التعلمية	الزمن

		بالدقائق
1. الدعوة	- يبدأ المعلم بالتمهيد للدرس من خلال التحدث عن خصائص متوازي الأضلاع مدعماً حديثه برسم بعض الأشكال الرباعية التي تمثل متوازي أضلاع على السبورة، وتطبيقاتها العملية في المواقف المختلفة، وجذب انتباه الطلبة من خلال مجموعة من الأسئلة التي تدعوهم إلى التفكير والبحث في موضوع النظرية مثل: ابحث عن طرائق تثبت من خلالها بعض خصائص متوازي الأضلاع غير تطابق المثلثات؟. - يناقش المعلم الطلبة بالمعلومات السابقةالمتعلقة بالموضوع. - يطرح المعلم المشكلة والمتمثلة بالسؤال المعد على البطاقة الآتية: أرادت إحدى شركات الهواتف النقالة تصنيع جهاز على شكل متوازي أضلاع، بحيث يكون المفتاح الرئيسي في منتصف الجهاز بالضبط كيف تساعد الشركة في تحديد مكان المفتاح؟	10

المرحلة	الأنشطة	الزمن
	الاستماع لإجابات الطلبة تمهيداً لتقديم ورقة العمل(1).	
2.الاكتشاف والاستكشاف والابداع	على المعلم القيام بما يأتي: - تقسيم الطلبة إلى مجموعات صغيرة (4 – 6) طلاب. - تحديد الأدوار الرئيسية للطلبة في كل مجموعة (مثل: المقرر، الكاتب، المؤقت،.....) - توزيع ورقة العمل(1) على المجموعات ، وتوجيه الطلبة للعمل بصورة جماعية للإجابة على الأسئلة التي تحتويها ورقة العمل التي بين أيديهم. - التجول بين الطلبة أثناء العمل، ومراقبتهم، وتقديم المساعدة إلى المجموعات المحتاجة واعطاؤهم التغذية الراجعة حول الموضوع.	20

3.تقديم الحلول والتفسيرات	- يطلب المعلم من المجموعات تقديم ما تم التوصل إليه من حلول، والإجراءات المتبعة من خلال ممثليها، وتبرير تلك النتائج، والإجراءات. - يقوم المعلم بعمل جلسة حوار مع طلبته، ويعزز المعرفة والإجراءات الصحيحة. - تسجيل التعميم الذي تم التوصل إليه على السبورة. - تفسير التعميم الذي تم التوصل إليه وتوضيحه. - يطلب المعلم من الطلبة صياغة المعرفة التي تم بناؤها بلغتهم الخاصة والمتمثلة بالآتي: - قطرا متوازي الأضلاع ينصف كلاً منهما الآخر. - طول القطعة الواصلة بين منتصفي الضلعين غير المتوازيين في شبه المنحرف، يساوي نصف مجموع طولي القاعدتين المتوازيتين فيه.	15
4.اتخاذ	- يقوم الطلبة بتطبيق ما تم التوصل إليه من نتائج وتفسيرات في مواقف أخرى مشابهة. - اثبات النظرية الواردة ص194 عن طريق الهندسة الاحداثية على السبورة بمشاركة الطلبة وبأسلوب الاكتشاف الموجه.	45

الإجراء/ التطبيق	- الطاب من الطلاب أن يتوزعوا في المجموعات التي تم تشكيلها سابقاً. - يقدم المعلم للطلبة ورقتي العمل (2، 3) كل ورقة في حصة، والمتعلقة بنشاط تطبيقي، ويكلفهم بحل أسئلتها بصورة جماعية. - التجول بين الطلبة أثناء العمل، ومراقبتهم، وتقديم المساعدة إلى المجموعات المحتاجة واعطاؤهم التغذية الراجعة حول الموضوع. - التأكد من فهم الطلبة للأفكار الرئيسية في الدرس، والتي تعد منطلقاً للتطبيقات المختلفة والمتمثلة ضمن هذه المرحلة بالاستفادة من العلاقة: قطرا متوازي الأضلاع ينصف كلاًمنهما الآخر ، و طول القطعة الواصلة بين منتصفي الضلعين غير المتوازيين في شبه المنحرف، يساوي نصف مجموع طولي القاعدتين المتوازيتين فيه لحل كثير من المسائل. - تكليف الطلبة بتنفيذ نشاط2 ص198 بطريقة الهندسة الاحداثية، وبصورة جماعية. - تكليف الطلبة بحل سؤالي (3، 4)، صفحة (197) من كتاب الطالب كواجب بيتي، ومناقشة الطلبة بالحل لاحقاً من	

	خلال تصحيح الدفاتر أو كتابة الحل على ورقة وتوزيعه على الطلبة ، أو تعليقه على لوحة الاعلأنات داخل الصف ، أو كتابة الحل على السبورة، مع التأكيد على تقديم التغذية الراجعة المناسبة لكل منهم.	

التقويم:

ويكون بـ- - - - - - - -

- تكليف الطلبة حل بعض التمارين الواردة في كتاب الطالب للتأكد من اكتسابهم المهارة المطلوبة، مع متابعة وملاحظة الحل.
- تشجيع الطلبة على تلخيص أهم ماتعلموه في هذا الدرس وتدوين الأمور التي لا زالت غامضة بالنسبة إليهم.
- طرح الأسئلة الشفوية أثناء المراحل الأربعة ومتابعة إجابات الطلبة وتقديم التعزيز الفوري المناسب.

ورقة عمل(1)

أعزائي الطلبة اجتهدوا في حل الأسئلة الآتية:

س1: النقاط أ(-3، 4) ، ب(1، 5) ، جـ(3، 8) ، د(-1، 7) تمثل رؤوس متوازي أضلاع.

أكمل الفراغ فيما يأتي:

- احدثيي نقطة منتصف القطر $\overline{أجـ}$ هما (... ، ...) .
- احدثيي نقطة منتصف القطر $\overline{بد}$ هما (... ، ...) .
- ماذا تلاحظ؟

الاستنتاج: ....

س2: النقاط أ(-4، 1) ، ب(-2، 2) ، جـ(0، 6) ، د(-6، 3) تمثل رؤوس شبه منحرف.

أكمل الفراغ فيما يأتي:

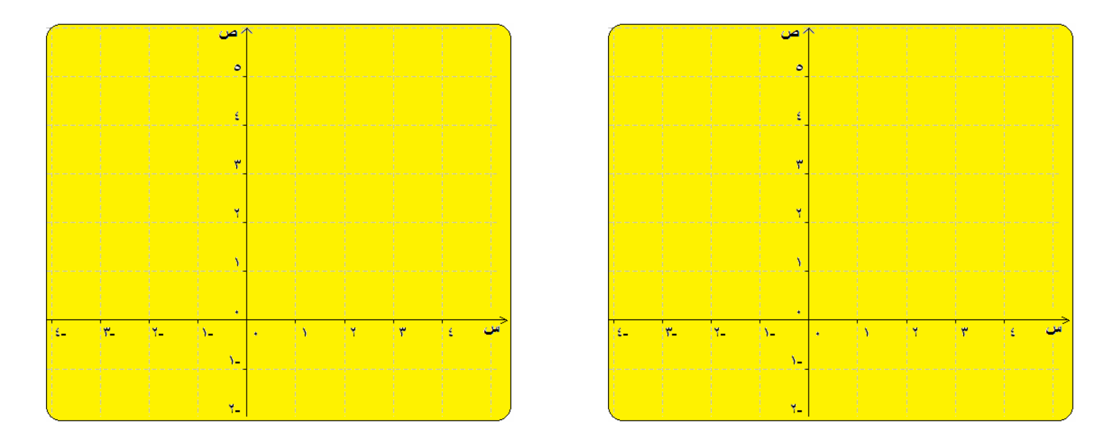
- احداثيي هـ نقطة منتصف $\overline{بجـ}$هما: هـ(... ، ...) .
- احداثيي و نقطة منتصف $\overline{أد}$هما: و (... ، ...) .
- طول القطعة $\overline{هـو}$= ....
- طول الضلع $\overline{أب}$ = ...
- طول الضلع $\overline{جـد}$ = ...

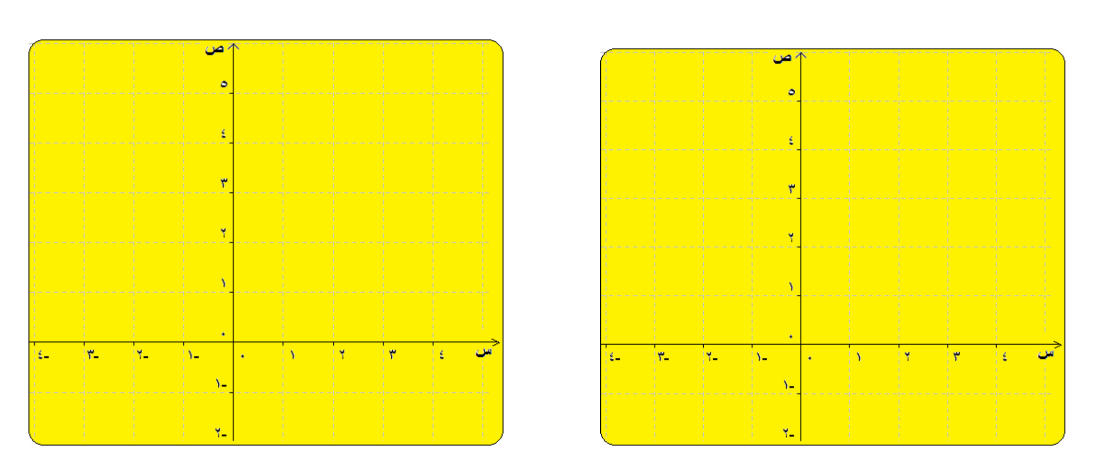
- ماذا تلاحظ ؟ الاستنتاج: ....

ورقة عمل(2)

أعزائي الطلبة اجتهدوا في حل الأسئلة الآتية:

س1: نفذ النشاط الوارد في الكتاب ص198؟ (العمل يكون ضمن المجموعات)





س2: شبه منحرف طول إحدى قاعدتيه المتوازيتين 6سم، وطول القطعة الواصلة بين منتصفي ضلعيه 8 سم، جد طول قاعدته الثانية ؟

س3: إذا كان أب جـ د متوازي أضلاع، بحيث أ(-2، -3) ، ب(0، -2) ، وكانت هـ(-4، -1) نقطة تقاطع قطريه.

- جد طول القطر أجـ = ...

- جد طول القطر ب د = ...

س4: حل التدريب1 ص 195 من كتاب الطالب.

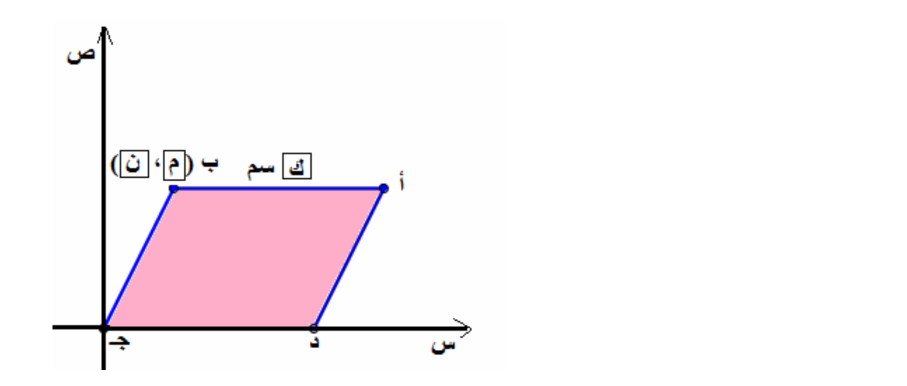
ورقة عمل(3)

أعزائي الطلبة اجتهدوا في حل الأسئلة الآتية:

س1: أثبت النظرية الواردة ص194 من كتاب الطالب.

س2: حل تدريب3 ص196 من كتاب الطالب.

س3: الشكل المجاور يمثل متوازي الأضلاع أ ب جـ د. بناء على ذلك جد إحداثيي نقطة تقاطع قطريه؟



ملحق(3)

دليل الطالب

عزيزي الطالب أضع بين يديك دليلاً يمكنك من خلاله متابعة المعلم أثناء شرحه للدرس وفقاً لأنموذج التعلم البنائي، وذلك من خلال:

- الاطلاع على مراحل أنموذج التعلم البنائي.
- الإطلاع على عنوأن الدرس، والنتاجات الخاصة.
- مراجعة المتطلبات السابقة من خلال تنفيذ مجموعة من النشاطات.
- التقويم ويشمل مجموعة من الأسئلة من خلالها يمكن الحكم على مدى تحقق أهداف الدرس، على أن يحلها الطلبة بشكل فردي.
- الواجبات البيتية ويطلب من الطلبة حلها، ويتم التأكد من ذلك في الحصة الآتية.

أنموذج التعلم البنائي:

يستند أنموذج التعلم البنائي إلى مجموعة من الاستراتيجيات التعليمية المحددة، تبدأ بالسماح للطلبة بالمشاركة النشطة، وبالتفكير الذي يقودهم إلى موضوع محدد (درس/وحدة) من خلال السماح لهم بالتعبير عن أفكارهم حول الظواهر العلمية بطريقة لفظية ومناقشتها. وثاني هذه الاستراتيجيات التعليمية يتمثل في قدرة الطلبة على تعديل لأنشطة وخطط المحتوى بما يتناسب مع ما تم تقديمه من أفكار من قبلهم. أما ثالثها فيشير إلى تشجيع الطلبة على

المبادأه بالأفكار وتوسيعها ومتابعتها، والمشاركة الفعالة خلال عملية التعلم، بالإضافة إلى تشجيع استقلالية الطالب في التخطيط والتنفيذ. في حين يتمثل رابع هذه الاستراتيجيات في استخدام استراتيجيات التعلم في مجموعات التي تؤكد المشاركة، واحترام الخصوصيات وتوزيع الادوار مع الحرص على استثمار الوقت المتاح بصورة فعالة، مع التأكيد على أهمية احترام أفكار الطلبة واستغلالها لإحداث التعلم.

وسيكون دور المعلم في أنموذج التعلم البنائي موجهاً ومساعداً ومرشداً، ويتطلب هذا الدور منك عزيزي الطالب الحوار والنقاش وتبادل الأفكار مع زملاءك سواء على مستوى الصف أو على مستوى المجموعات، حتى تتمكن من اكتساب المعرفة بنفسك في ضوء ما لديك من معارف سابقة. لذا عليك عزيزي الطالب مراعاة ما يأتي:

- شارك بشكل فاعل داخل مجموعتك فأنت المستكشف والمحلل والمفسر والمكتشف لحل المشكلات التي تواجهك.
- فكر في الأسئلة التي يطرحها المعلم وحاول الإجابة عنها بالتعاون مع زملائك ولا تطلب الإجابة من المعلم إلا بعد المحاولة وإعادة المحاولة أكثر من مرة (لا تيأس).
- التزم بتعليمات المعلم مع الاستفادة من المساعدة التي يقدمها عند الحاجة.
- حاول الاستفادة من الإمكانات المادية التي تتوفر داخل غرفة الصف من المواد والتقنيات والوسائل التعليمية التي يوفرها المعلم.

مراحل أنموذج التعلم البنائي:

لأنموذج التعلم البنائي أربع مراحل تبدأ بمرحلة الدعوة وتنتهي بمرحلة اتخاذ الاجراء/التطبيق، إلا أن حلقاته توضح الطبيعة المعقدة لحل المشكلات، والاستقصاء العلمي، إذ

تبين هذه الحلقات بأن عملية التعلم ذات طابع دوراني ومستمر، حيث يمكن للدرس أن يبدأ بالدعوة وينتهي باتخاذ الاجراء/ التطبيق، كما أن اية معلومة أو مهارة جديدة يمكن أن تؤدي إلى دعوة جديدة مما يعني استمرار دور التعلم. وجدير بالذكر أن هذه المراحل بمجموعها تمثل نموذجاً تعليما إجرائيا يمكن العمل على تنفيذه في غرفة الصف. وفيما يأتي توضيح هذه المراحل:

1- مرحلة الدعوة Invite Stage:

يتم في هذه المرحلة إثارة الانتباه بموضوع الدرس الجديد وتحفيزهم نحوه ودعوتهم إلى الإندماج في تعلمه، من خلال بعض الخبرات التي يمرون فيها، أو عبر طرح الاسئلة المثيرة للتفكير، أو عن طريق طرح مشكلات تتحدى قدراتهم وتدفعهم في ذات الوقت للبحث والتنقيب من اجل الوصول إلى الحل، وجدير بالذكر القول بأنه كلما كانت الاسئلة المطروحة أو القضايا المثيرة للتفكير على صلة بخبرة الطلاب السابقة، كانت الاستجابه والتفاعل معها سريعاً وفاعلاً. كما تتطلب هذه المرحلة في نهايتها من الطلبة أن يركزوا أنتباههم على مشكلة أو أكثر ، وهذا ما يدفعهم للمزيد من البحث والتنقيب في المراحل اللاحقة. دور الطالب في هذه المرحلة محدود مقارنة بدوره في المراحل اللاحقة، والدور الأساسي في هذه المرحلة للمعلم.

2- مرحلة الاستكشاف والاكتشاف والابتكار **creation stage exploration, :discover**

في هذه المرحلة يتم تقسيم الطلبة إلى مجموعات صغيرة غير متجانسة (4 – 6) طلاب، وتقوم كل مجموعة بتنفيذ الأنشطة ومناقشة الاسئلة والاستفسارات التي طرحت عليهم في

المرحلة السابقة، وترك العنان لهم من خلال الملاحظة والقياس والتجريب وذلك استعداد لجلسة حوار عامة مع المعلم، تتبادل خلالها المجموعات ما توارد عليها من افكار ومعلومات.

3- مرحلة اقتراح التفسيرات والحلول: Propose Explanations and Solutions Stage

يقوم المعلم في هذه المرحلة بعقد جلسة حوار عامة، يقوم الطلبة من خلال مجموعاتهم بتقديم ما توصلوا إليه من حلول وتفسيرات ومقترحات للموقف قيد البحث والدراسة، ويتداولوها، حيث يتم تصويب ما لديهم من أخطاء وتأكيد المفاهيم الصحيحة عوضاً عن الخطأ.

4- مرحلة اتخاذ الإجراء/ التطبيق: Take Action Stage

تعد هذه المرحلة أهم مراحل الأنموذج على الإطلاق، كون المتعلمين قد فرغوا من بناء معرفتهم بأنفسهم، وبالتالي هم مهيئين نظريا من تطبيق ما توصلوا إليه من مفاهيم واستنتاجات وحلول في مواقف أخرى مشابهة من واقع الحياة اليومية، مع ضرورة التأكيد بأن يعطي المعلم في هذه المرحلة الوقت الكافي للمتعلمين لتطبيق ما تعلموه بهدف أنتقال اثر التعلم واستبقاؤه.

الدرس الأول

موضوع الدرس: التوازي والتعامد

النتاجات الخاصة: يتوقع منك بعد دراسة هذا الموضوع وتنفيذ أنشطة أن:

- تحدد المستقيمات المتوازية، المتعامدة.
- تحدد العلاقة بين ميل المستقيمات المتوازية، المتعامدة.

المتطلبات السابقة:

عزيزي الطالب أرجو القيام بالأنشطة الآتية:

نشاط1:

جد ميل المستقيم المار بالنقطتين:

أ(1 ، 5) ، ب (3 ، 4)

جـ(-2 ، 3) ، د (1 ، -6)

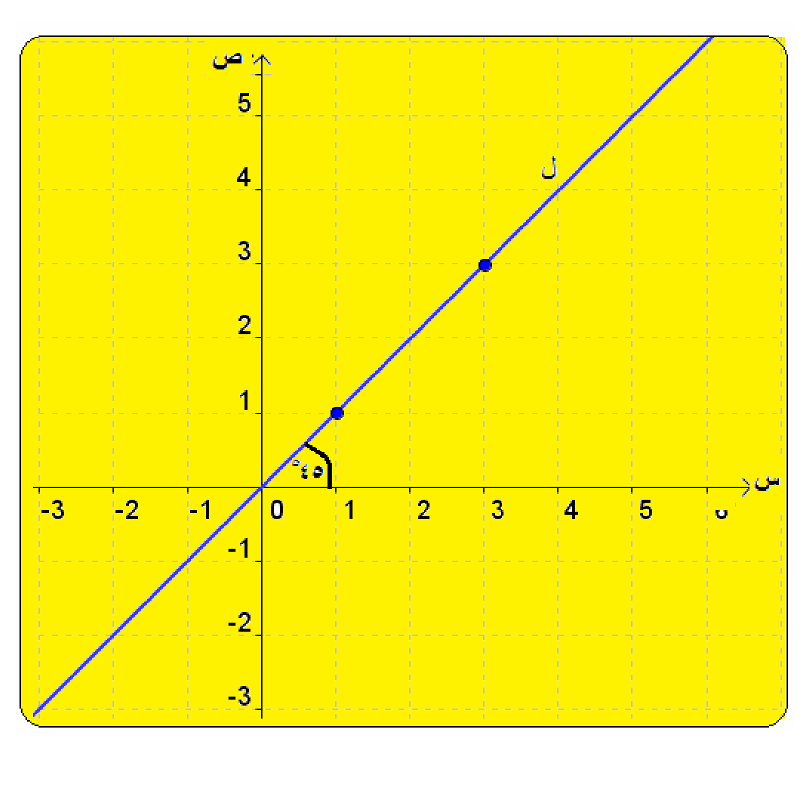
نشاط2:

جد ميل المستقيم الذي معادلته:

2س + ص + 7 = 0 ، 3 ص – س = 4 ، ص = س – 3 ، -2 ص = 6س - 8

نشاط3:

بالاعتماد على الشكل المجاور أكمل الفراغ فيما يأتي:



ميل المستقيم ل = ظا 45° =

أوراق العمل:

- تكليف الطلبة بحل أوراق العمل الواردة في دليل المعلم.
- مراجعة الوسائط الإلكترونية ذات الأرقام الآتية والمتعلقة بمفهوم المستقيمات المتوازية ، والمتعامدة ، و ميل المستقيم والموجودة على شبكة الـ Edu wave:

T174-0202-MFI-01, T640-0503-MFA-01, T640-0605-MFA-02

التقويم ويكون من خلال:

- لخص ماتعلمته في هذا الدرس.
- $ل_1$، $ل_2$ مستقيمان، $\overleftrightarrow{ل_1} // \overleftrightarrow{ل_2}$ وكان $ل_1$ يمر بالنقطتين (-2 ، 1) ، (2 ، س) ، وميل المستقيم $ل_2$ يساوي 3 . جد قيمة س؟

الواجب البيتي:

س5 ، س6 صفحة (179).

الدرس الثاني

موضوع الدرس: البعد بين نقطة ومستقيم

النتاجات الخاصة

يتوقع منك بعد دراسة هذا الموضوع وتنفيذ أنشطة أن تكون قادراً على:

- استنتاج أن بعد نقطة عن مستقيم هو أقصر مسافة بين النقطة والمستقيم.
- استنتاج قانون بعد نقطة عن مستقيم .
- حساب البعد بين نقطة وخط مستقيم.
- حساب البعد بين مستقيمين متوازيين.
- حل مسائل عملية على البعد بين نقطة ومستقيم.

المتطلبات السابقة:

عزيزي الطالب أرجو القيام بالأنشطة الآتية:

نشاط1:

جد المسافة بين النقطتين:

1- أ(-2، 3) ، ب(4، 1).

2- أ(2، 5) ، ب(-1، 1).

3- أ(-4، 4) ، ب(6، 2).

نشاط2:

جد احداثيي نقطة منتصف المسافة بين النقطتين:

1- أ(-4، 6) ، ب(2، 4).

2- أ(2، 0) ، ب(3، 1).

3- أ(-8، -4) ، ب(0، 2).

نشاط3:

اكتب المعادلات الآتية على الصورة العامة لمعادلة المستقيم:

1- ص = 2س – 2.

2- -س = 6 + 2ص.

3- 4س = 2ص.

أوراق العمل:

- تكليف الطلبة بحل أوراق العمل الواردة في دليل المعلم.
- مراجعة الوسائط الإلكترونية ذات الأرقام الآتية والمتعلقة ببعد نقطة عن مستقيم والموجودة على شبكة الـ Edu wave:

T670-0601-WDT-02 ، T670-0601-MFA-01

التقويم ويكون بـ ـ ـ:

- حل بعض التمارين الواردة في كتاب الطالب صفحة (185).
- لخص ماتعلمته في هذا الدرس.
- جد المسافة بين النقطة د(-2، 3) والمستقيم ل الذي معادلته: 3س – 4ص =1

الواجب البيتي: س6 ، س8 صفحة (185).

الدرس الثالث

موضوع الدرس: خصائص المثلث1

النتاجات الخاصة

يتوقع منك بعد دراسة هذا الموضوع وتنفيذ أنشطة أن تكون قادراً على:

- استنتاج أن (طول القطعة المستقيمة الواصلة بين منتصفي ضلعين في مثلث يساوي نصف طول الضلع الثالث وتوازيه).
- حساب طول القطعة المستقيمة الواصلة بين منتصفي ضلعين في مثلث.
- برهنة النظرية موضوع الدرس.

المتطلبات السابقة:

عزيزي الطالب أرجو القيام بالأنشطة الآتية:

نشاط1:

جد المسافة بين النقطتين:

1- أ(-2، 3) ، ب(4، 1).

2- أ(2، 5) ، ب(-1، 1).

3- أ(-4، 4) ، ب(6، 2).

نشاط2:

جد احداثيي نقطة منتصف المسافة بين النقطتين:

1- أ(-4، 6) ، ب(2، 4).

2- أ(2، 0) ، ب(3، 1).

3- أ(-8، -4) ، ب(0، 2).

أوراق العمل:

- تكليف الطلبة بحل أوراق العمل الواردة في دليل المعلم.

التقويم: ويكون من خلال:

- حل بعض التمارين الواردة في كتاب الطالب صفحة (188).
- لخص ماتعلمته في هذا الدرس.
- أ ب جـ مثلث فيه ب(6، 0) ، جـ(2، 0) ، وكانت النقطة د منتصف الضلع أب، والنقطة هـ منتصف الضلع أب، فإذا علمت أن احداثيي النقطة د هو: (س، 2) ، واحداثيي هـ(3، 2). جد قيمة س؟

الواجب البيتي: س2 ، صفحة (188).

الدرس الرابع

موضوع الدرس: خصائص المثلث2

النتاجات الخاصة

يتوقع منك بعد دراسة هذا الموضوع وتنفيذ أنشطة أن تكون قادراً على:

- استنتاج العلاقة بين طول الوتر في المثلث قائم الزاوية وطول القطعة المستقيمة الواصلة بين رأس الزاوية القائمة ومنتصف الوتر.
- حساب طول القطعة المستقيمة الواصلة بين رأس الزاوية القائمة ومنتصف الوتر.
- حل مسائل عملية بالاستفادة من خصائص المثلث.
- برهنة النظرية موضوع الدرس.

المتطلبات السابقة:

عزيزي الطالب أرجو القيام بالأنشطة الآتية:

نشاط1:

1- إذا كان أب جـ مثلث قائم الزاوية في ب حيث أب = 2سم ، ب جـ = 4سم جد طول الضلع أجـ ؟

2- إذا كان س ص ع مثلث قائم الزاوية في ص حيث س ص = 4سم ، س ع = 5سم جد طول الضلع ص ع ؟

نشاط2:

باستخدام عكس نظرية فيثاغورس بين أي المثلثات الآتية قائم الزاوية:

1- المثلث الذي أطوال أضلاعه 6 ، 10 ، 10

2- المثلث الذي أطوال أضلاعه 6 ، 10 ، 8

3- المثلث الذي أطوال أضلاعه 5 ، 12 ، 13

أوراق العمل:

- تكليف الطلبة بحل أوراق العمل الواردة في دليل المعلم.

التقويم: ويكون من خلال:

- حل بعض التمارين الواردة في كتاب الطالب صفحة (193).
- لخص ماتعلمته في هذا الدرس.
- إذا كانت النقاط أ، ب، جـ تمثل رؤوس مثلث قائم الزاوية في ب حيث: أ(-5، 3) ، ب(-4، 4) ، جـ(-6، 6) ، وكانت د منتصف أجـ ، جد طول ب د ؟

الواجب البيتي: س3، س5 ، صفحة (193).

الدرس الخامس

موضوع الدرس: خصائص متوازي الأضلاع

النتاجات الخاصة

يتوقع منك بعد دراسة هذا الموضوع وتنفيذ أنشطة أن تكون قادراً على:

- استنتاج العلاقة بين قطري متوازي الأضلاع.
- برهنة أن قطري متوازي الأضلاع ينصف كل منهما الآخر.
- حساب أطوال أقطار متوازي الأضلاع.
- حل مسائل عملية بالاستفادة من خصائص متوازي الأضلاع.

المتطلبات السابقة:

عزيزي الطالب أرجو القيام بالأنشطة الآتية:

نشاط1:

1. بين أن النقاط الآتية تمثل رؤوس متوازي أضلاع:

أ(- 4، 3) ، ب(0، 4) ، جـ(1، 6) ، د(-3، 5).

2. بين أن النقاط الآتية تمثل رؤوس مربع:

أ(1، 2) ، ب(3، 3) ، جـ(2، 5) ، د(0، 4).

3. بين أن النقاط الآتية تمثل رؤوس مستطيل:

أ(0، - 2) ، ب(4، 0) ، جـ(3، 2) ، د(-1، 0).

4. بين أن النقاط الآتية تمثل رؤوس شبه منحرف:

أ(-1، 1) ، ب(3، 3) ، جـ(2، 4) ، د(0، 3).

5. بين أن النقاط الآتية تمثل رؤوس معين:

أ(2، - 2) ، ب(4، -1) ، جـ(5، 1) ، د(3، 0).

أوراق العمل:

- تكليف الطلبة بحل أوراق العمل الواردة في دليل المعلم.
- مراجعة الوسائط الإلكترونية ذات الأرقام الآتية والمتعلقة بخصائص متوازي الأضلاع. والموجودة على شبكة الـ Edu wave:

T624-0303-WDT-01 ، T624-0303-WDT-02

التقويم: ويكون بـ ـ ـ ـ ـ ـ ـ ـ :

- حل بعض التمارين الواردة في كتاب الطالب صفحة (197).
- لخص ماتعلمته في هذا الدرس.

- أب جـ د متوازي أضلاع ، إذا كانت أ(-5، 3) ، ب(2، 4) . جد احداثيي نقطة تقاطع قطريه؟

الواجب البيتي: س3، س4 ، صفحة (197).

ملحق(4)

اختبار التفكير الرياضي

بسم ا الرحمن الرحيم

أعزائي الطلبة

السلام عليكم ورحمة ا وبركاته:

- يهدف هذا الاختبار إلى قياس مستوى التفكير الرياضي بمهاراته المختلفة لدى الطلبة.
- يتكون الاختبار من (44) فقرة بعضها موضوعي والآخر يحتاج إلى إجابة قصيرة.
- يرجى قراءة كل فقرة بعناية، ووضع الإجابة المناسبة في المكان المخصص لها على ورقة الأسئلة.
- أن إجابتك على هذا الاختبار لا تؤثر من قريب أو بعيد في أي من علاماتك، وتأكد أن هذا الاختبار هو لأغرض الدراسة والبحث مما يعود عليك بالفائدة.

- مدة الامتحان ساعة.

معلومات الطالب/ـ ـة

الإسم: ....

الصف: ....

المدرسة: .... الباحث: عصام عبيدات

شاكراً لكم تعاونك

1. تتبع النمط ثم أكمل حتى السطر الخامس:

السطر الأول: $(1\times 9) + 2 = 11$

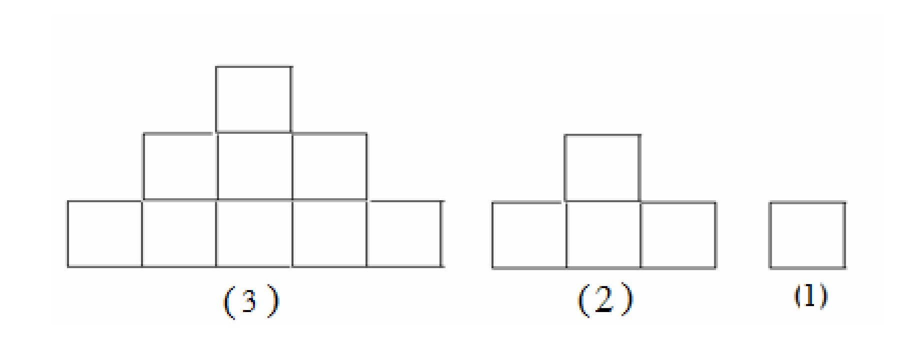
السطر الثاني: $(12\times 9) + 3 = 111$

السطر الثالث: $(123\times 9) + 4 = 1111$

السطر الرابع: ....

السطر الخامس: ....

2. كم عدد المربعات اللازمة لتكوين الشكل العاشر إذا استمر تكوين الأشكال على النمط التالي:



الاستقراء: عدد المربعات المكونة للشكل العاشر يساوي ....

3. تتبع النمط التالي ثم أكمل الفراغ:

$$27 + 8 = (3 + 2)(9 - 6 + 4)$$

$$64 + 1 = (4 + 1)(16 - 4 + 1)$$

$$64 + 27 = (4 + 3)(16 - 12 + 9)$$

الاستقراء: $125 + 64 = (.........)(......................)$

4. تأمل تحليل المقادير الجبرية الآتية، واكتب تحليل المقدار الأخير منها:

$$\text{س}^2 - 1 = (\text{س} - 1)(\text{س} + 1)$$

$$\text{س}^3 - 1 = (\text{س} - 1)(\text{س}^2 + \text{س} + 1)$$

$$\text{س}^4 - 1 = (\text{س} - 1)(\text{س}^3 + \text{س}^2 + \text{س} + 1).$$

$$\text{س}^5 - 1 = (\text{س} - 1)(\text{س}^4 + \text{س}^3 + \text{س}^2 + \text{س} + 1)$$

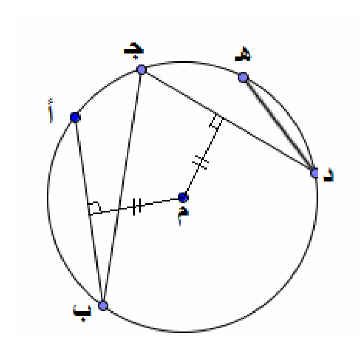
$س^8 - 1 =$ (   ) (   )

5. الزاوية المركزية تساوي ضعف الزاوية المحيطية المرسومة على نفس القوس.

إذا كانت الزاوية أ ب جـ محيطية مرسومة على قطر الدائرة فإن قياسها يساوي:.........

الاستنتاج:...

6. كلما اقترب وتر الدائرة من مركزها زاد طوله، في الشكل المرسوم الوتر الأطول هو:



أ) أب   (ب) ب جـ   (جـ) جـ د   (د) دهـ

7. إذا علمت أن مجموع الزوايا الداخلية لمضلع (عدد أضلاعه = ن) بالدرجات = (2ن–4) زاوية قائمة، فإن المضلع الذي مجموع قياسات زواياه يساوي (14) زاوية قائمة هو مضلع:

أ) سداسي   (ب) سباعي   (جـ) تساعي   (د) ثماني

8. حجم الهرم يساوي ثلث حجم الموشور المشترك معه بالقاعدة والارتفاع.

هرم خماسي قائم يشترك مع موشور خماسي في القاعدة والارتفاع، إذا علمت أن حجم الهرم(30) سم3، فإن حجم الموشور يساوي:

أ) 150سم3   (ب) 90سم3   (جـ) 60سم3   (د) 120سم3

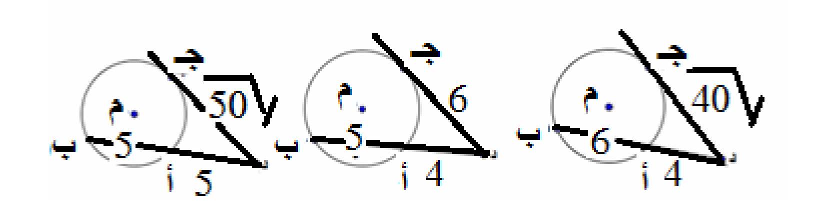
9. تتبع ما يأتي ثم استنتج القاعدة:

$2 + 2 = 4$ ، $3 + 3 = 6$ ، $5 + 3 = 8$ ، $5 + 5 = 10$ أو $7 + 3$

$7 + 5 = 12$ ، $7 + 7 = 14$ أو $11 + 3$ ، $11 + 5 = 16$ أو $13 + 3$

القاعدة: أي عدد زوجي أكبر من 2 يمكن كتابته على صورة:................................

10. من خلال الأشكال الآتية حاول أن تصل إلى التعميم المناسب لتحديد العلاقة بين مربع طول المماس وأجزاء القاطع:



مربع طول المماس = $(د جـ)^2$ = ...

11. تتبع ما يأتي ثم استنتج القاعدة:

$(1 + 2)(1 - 2) = 1 - 4$ ، $(2 + 3)(2 - 3) = 4 - 9$

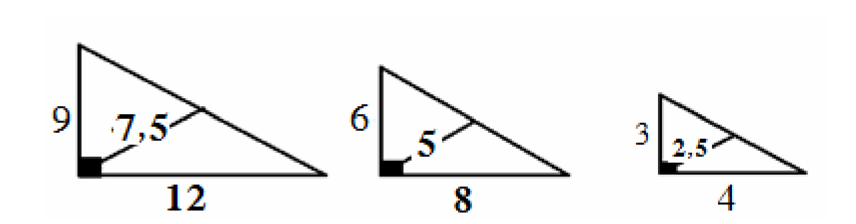
$(2 + 4)(2 - 4) = 4 - 16$ ، $(3 + 4)(3 - 4) = 9 - 16$

$(1 + 5)(1 - 5) = 1 - 25$ ، $(4 + 5)(4 - 5) = 16 - 2$

القاعدة: تحليل الفرق بين مربعين =

س2 – ص2 = (...........) (.............).

12. اعتمد على الأشكال الآتية لاستنتاج التعميم الذي يربط بين طول القطعة الواصلة من رأس القائمة إلى منتصف الوتر.

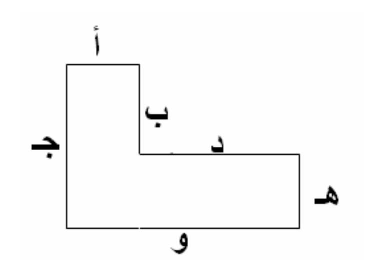


التعميم: طول القطعة = ...

13. إذا كان س ، ص عددين مجموعهما (15)، فاكتب صيغة جبرية تعبر عن حاصل ضربهما بدلالة س :

الصيغة:..

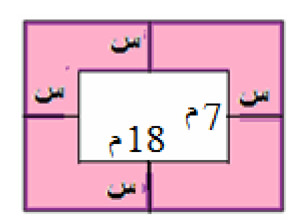
14.مساحة الشكل المقابل هي كل مما يأتي باستثناء:



(1) جـ × أ + ه ×ـ د (2) هـ × و + أ × ب (3) جـ × و - ب × د

(4) أ × جـ + هـ × و (5) أ × ب + أ × هـ + د × هـ

15. يريد محمود تبليط ممر منتظم حول بركة مستطيلة الشكل كما في الشكل المجاور فإذا كان عرض الممر يساوي س ، ومساحته 250 م2، فإن المعادلة التي تجد بها عرض الممر هي:



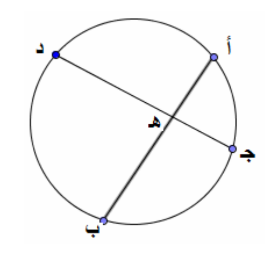
أ. (س + 7) (س + 18) = 250

ب. (2س + 7) (2س + 18) = 250

جـ. (2س + 7) (2س + 18) = 376

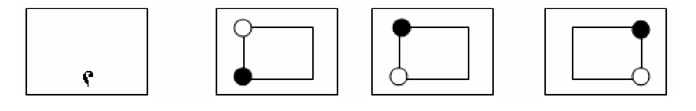
د. (25 + 2س) (25 – 2س) = 376

16. إذا تقاطع وتران في دائرة فإن مساحة المستطيل المكون من جزأي الوتر الأول يساوي مساحة المستطيل المكون من جزأي الوتر الثاني.

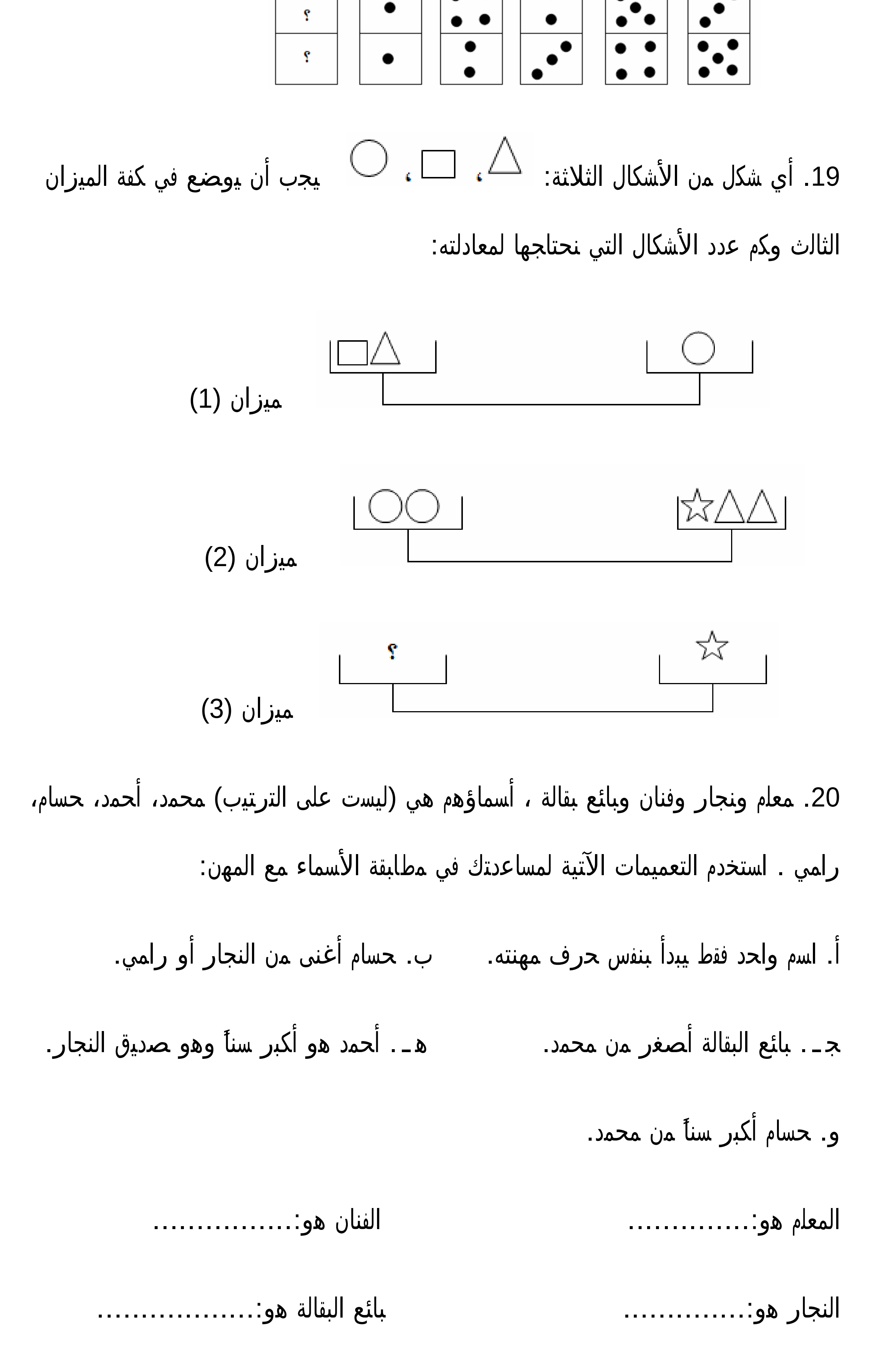


عبر عن العلاقة السابقةبالرموز؟ العلاقة هي:

17. ما الشكل الذي يمكن وضعه في المربع الأخير:



18. ما هو عدد النقاط في المربعين الأخيرين:



19. أي شكل من الأشكال الثلاثة: △، □، ○ يجب أن يوضع في كفة الميزان الثالث وكم عدد الأشكال التي نحتاجها لمعادلته:

ميزان (1)

ميزان (2)

ميزان (3)

20. معلم ونجار وفنان وبائع بقالة ، أسماؤهم هي (ليست على الترتيب) محمد، أحمد، حسام، رامي . استخدم التعميمات الآتية لمساعدتك في مطابقة الأسماء مع المهن:

أ. اسم واحد فقط يبدأ بنفس حرف مهنته.   ب. حسام أغنى من النجار أو رامي.

جـ. بائع البقالة أصغر من محمد.   هـ. أحمد هو أكبر سناً وهو صديق النجار.

و. حسام أكبر سناً من محمد.

المعلم هو:..............   الفنان هو:................

النجار هو:..............   بائع البقالة هو:..................

21. إذا استخرجنا من بئر مملوءة بالماء تماماً في اليوم الأول 200 لتر، وفي اليوم الثاني 100 لتر، وفي اليوم الثالث 50 لتر، وهكذا حتى يفرغ. فقدر سعة البئر.

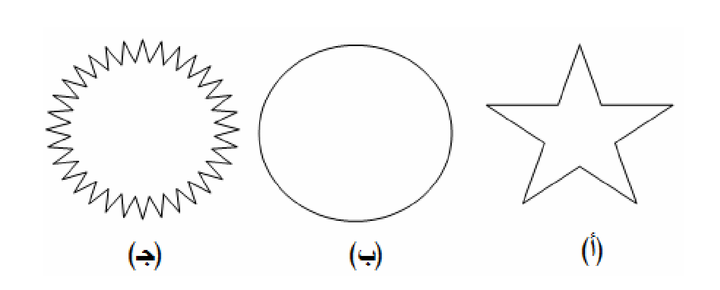
سعة البئر :...............

22. كم تتوقع أن يكون مجموع ما يأتي:

$١ + \frac{١}{٢} + \frac{١}{٤} + \frac{١}{٨} + \cdots$

أ) 2 (ب) 3 (جـ) ما بين (3 ، 4) (د) أكبر من 4

23. قدر أي الأشكال الآتية له أكبر مساحة وأيها له أكبر محيط:



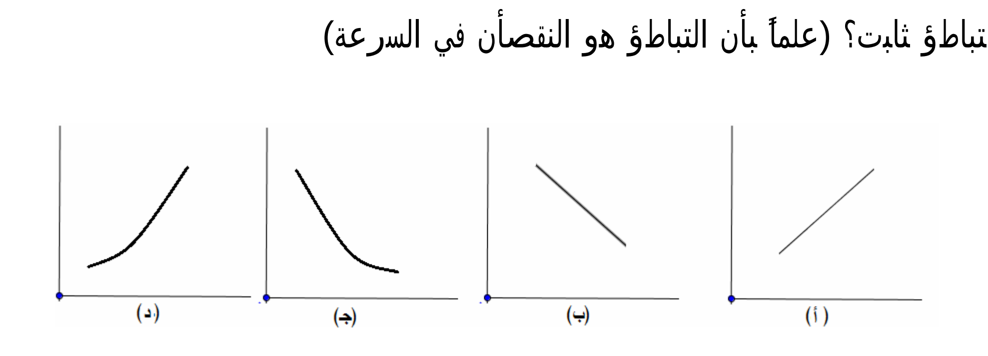
أكبر مساحة لـ:..

أكبر محيط لـ:..

24. تصب حنفيتا ماء في حوض، إذا فتحت الحنفية الأولى وحدها فإنها تملأ الحوض في 4 ساعات، وتملأه الثانية وحدها في 3 ساعات فإذا فتحت الحنفيتأن معاً فبعد كم سـاعة يمتلـيء الحوض؟

أ)ساعتأن (ب) أقل من ساعتين (جـ) أكثر من ساعتين (د) ٣،٥ساعة

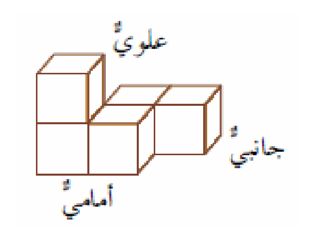
25. الأشكال الآتية تعبر عن حركة الجسم ، أي منها يدل على أن سرعة الجسم بوضع تباطؤ ثابت؟ (علماً بأن التباطؤ هو النقصأن في السرعة)

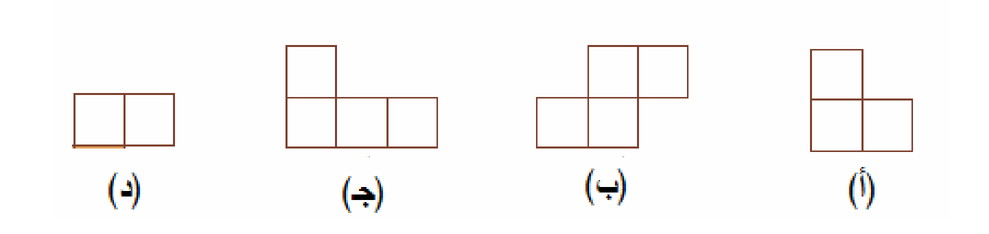


26. مثل الفضاء العيني باستخدام الشجرة لتجربة إلقاء قطعتي نقد مرة واحدة.

27. سأل معلم الرياضة (50) طالباً، فوجد (28) طالباً يفضلون كرة القدم، (25) طالباً يفضلون كرة السلة، و(8) طلاب يفضلون اللعبتين معاً، أرسم شكل فن موضحاً عليه المعلومات السابقة؟

28. المسقط الجأنبي للمجسم في الشكل المجاور هو:



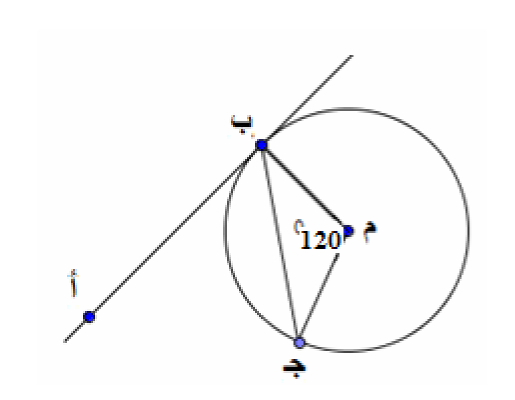


29. هل باستطاعتك ذكر أكبر عدد صحيح موجب، وأصغر عدد صحيح سالب ولماذا؟

30. هل (س+ 2) (س^{2} – 1) تحليل أولي للمقدار (س^{3} - 2 س^{2} – س - 2) ولماذا؟

31. أكتب عددين يمثل كل منهما مكعباً كاملاً ومربعاً كاملاً؟

32. هل باستطاعتك إيجاد الزاوية المماسية أب جـ في الشكل المجاور ولماذا؟ علماً بأن قياس الزاوية ب م جـ يساوي 120^{0} .



33. حدد موضع الخطأ في الحلول والعبارات الآتية:

أب جـ مثلث منفرج الزاوية في ب ، أقيم عمودأن على أب، ب جـ منتصفيهما فتلاقى العمودأن في النقطة (م) داخل المثلث أب جـ. أن الخطأ في النتيجة السابقةهو:

أ) التقاء العمودين، لأن العمودين لا يلتقيأن أبداً. ب) التقاء العمودين، لأن العمودين لا يلتقيأن دائماً.

جـ) التقاء العمودين داخل المثلث. د) لا يوجد خطأ.

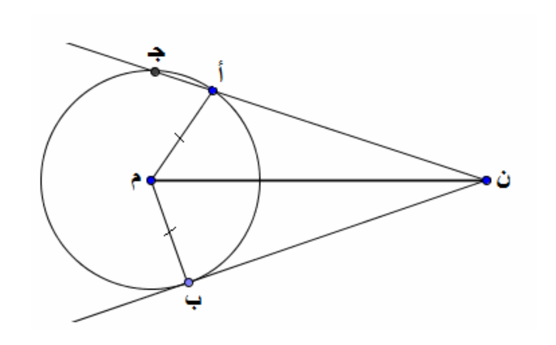
34. في المستوى (س) ، ل1 ، ل2 مستقيمان متوازيان، وفي كل مستقيم منهما يوجد نقطتأن على الأقل.

أن أقل عدد من النقط يمكن استنتاجه من المعطيات السابقةهو:

أ. أربع نقط على الأقل. ب. نقطتأن على الأقل.

جـ. ثلاث نقط على الأقل. د. أكثر من أربع نقط.

35. اعتماداً على الشكل المجاور أثبت أحد الطلبة تطابق المثلثين ن أ م ، ن ب م.



- هل عملية استنتاجه هذه خطأ أم لا؟ ....

- أن كان استنتاجه خطأ على ماذا اعتمد في هذا الاستنتاج الخطأ؟

....

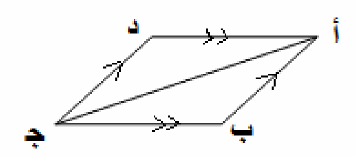
36. تتبع عملية تبسيط العبارة الكسرية الآتية وحدد الخطأ فيها:

$$\frac{ص + 2س + 8}{س + 4} = \frac{ص + 2\,(س + 4)}{س + 4} = \frac{ص + 2\,(\cancel{س + 4})}{\cancel{س} + 4} = ص + 2$$

الخطأ هو:..................................

37. لإثبات أن كل ضلعين متقابلين متساويين في متوازي الأضلاع نقوم بالخطوات الآتية:

نطبق المثلثين أ ب جـ ، جـ د أ فيهما:



1) أ جـ = أ جـ السبب: ضلع مشترك

2) الزاوية ب أ جـ = الزاوية أ جـ د السبب: ....

3) الزاوية د أ جـ = الزاوية ب جـ أ السبب: ....

ما هي الخطوة الآتية لمتابعة البرهان:.............................

38. قاعدة: " إذا كانت أطوال أضلاع مثلث هي 3، 4، 5 فإن هذا المثلث قائم الزاوية "

نستنتج من ذلك أن:

أ) كل مثلث قائم الزاوية تكون النسبة بين أطوال أضلاعه كنسبة 3: 4: 5.

ب) بعض المثلثات القائم الزاوية تكون النسبة بين أطوال أضلاعها كنسبة 3: 4: 5.

جـ) بعض المثلثات التي نسبة أطوال أضلاعها كنسبة 3: 4: 5 لا تكون قائمة.

د) هناك مثلثات ليست قائمة الزاوية والنسبة بين أطوال أضلاعها كنسبة 3: 4: 5.

39. لإثبات أن مجموع زوايا المثلث = 180° رسم المستقيم ل المار بـ أ وموازي لـ ب جـ ، كما في الشكل المجاور .

أكمل الفراغات فيما يأتي لتكمل البرهان:

ق < 2 = ق < .... (بالتبادل)

ق < 3 = ق < .... والسبب ....

لكن < 4 + < 1 + < 5 = ... والسبب ....

إذاً < 1 + < 2 + < 3= .... والسبب .... وهو المطلوب

40- في الشكل المجاور أ ب = ب جـ قياس الزاوية (1) = قياس الزاوية (2) أكمل الجدول التالي لإثبات أن قياس الزاوية (3) = قياس الزاوية (4):

الجملة	السبب
أ ب = ب ج	حقيقة أعطيت في السؤال
الزاوية 1 = الزاوية 2	حقيقة أعطيت في السؤال
ب د = ب د	ضلع مشترك
	تساوي ضلعين متناظرين وتساوي قياس الزاوية المحصورة بين هذين الضلعين
أن قياس الزاوية (3) = قياس الزاوية (4)	

أ
3
د
1
4
2
جـ
ب

41. عرض فيلم وثائقي عن الزلازل وعدد مرات وقوعها، واشتمل العرض نقاشاً حول إمكانية التنبؤ بوقوع الزلازل. وقد قال أحد الجيولوجيين:" أن فرصة وقوع زلزال في مدينة

معينة خلال العشرين السنة القادمة تساوي اثنين من ثلاثة". أي واحدة من التبؤات الآتية يمكن أن تكون صحيحة:

أ) $\frac{2}{3} \times 20 \approx 13,3$ لذلك سيقع الزلزال في المدينة بعد 13 سنة أو 14 سنة

ب) لا يمكن معرفة ماذا سيحدث، لأنه لا يستطيع أحد أن يكون متأكداً من موعد وقوع الزلزال.

جـ) $\frac{2}{3}$ أكبر من $\frac{1}{2}$ لذلك من المؤكد أن يقع زلزال خلال السنوات العشرين القادمة.

د) إمكانية وقوع زلزال في المدينة في وقت ما خلال العشرين سنة القادمة أكبر من إمكانية عدم وقوعه.

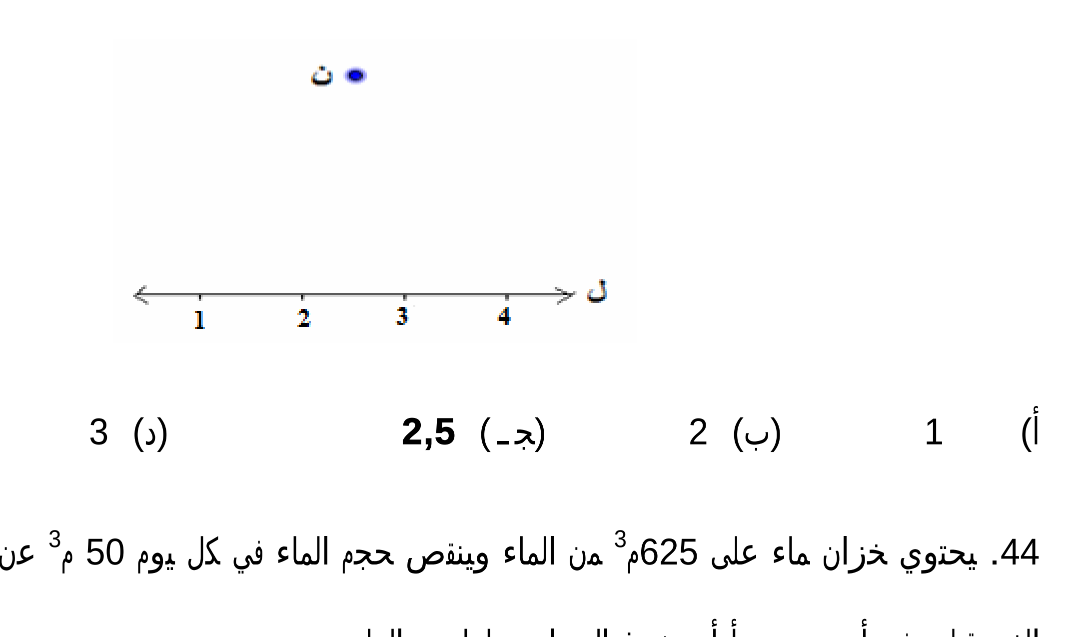
42. في دوري كرة القدم يتوجب على فريق معين أن يلعب ثلاث مباريات إذا لعب المباراة الأولى وفاز بها، ولعب المباراة الثانية وفاز بها.

أي واحدة من التبؤات الآتية يمكن أن تكون صحيحة للمباراة الثالثة:

أ) الفريق سوف يفوز في المباراة الثالثة. ب) الفريق سوف يتعادل في المباراة الثالثة.

جـ) لا يمكن معرفة نتيجة المباراة الثالثة للفريق. د) الفريق سوف يخسر في المباراة الثالثة.

43. في الشكل المجاور إذا أنزلنا عموداً من النقطة ن خارج المستقيم ل فإنه سيقطع المستقيم عند النقطة:



أ) 1 (ب) 2 (جـ) **2,5** (د) 3

44. يحتوي خزان ماء على 625م^3 من الماء وينقص حجم الماء في كل يوم 50 م^3 عن اليوم الذي قبله. في أي يوم تتنبأ أن يفرغ الخزان تماما من الماء.

ملحق(5)

مفتاح الإجابة لاختبار التفكير الرياضي

رقم السؤال	الإجابة
1	السطر الرابع: (1234×9) + 5 = 11111

	السطر الخامس: (9×12345) + 6 = 111111
2	100= 10^{2}
3	الاستقراء: 125 + 64 = (5 + 4) (25 – 20 + 16)
4	س^{8} – 1 = (س – 1) (س^{7}+ س^{6}+ س^{5}+ س^{4} + س^{3}+ س^{2}+ س +1)
5	90، الاستنتاج: الزاوية أب جـ محيطية مرسومة على قطر الدائرة تكون قائمة.
6	ب
7	جـ
8	ب
9	مجموع عددين أوليين
10	مربع طول المماس = (دجـ)^{2} = دأ × د ب
11	القاعدة: تحليل الفرق بين مربعين = س2 – ص2 = (س - ص) (س + ص).
12	التعميم: طول القطعة = نصف طول الوتر
13	الصيغة: س(15 – س).

14	د
15	جـ
16	العلاقة هي: أهـ × ه ب = جـ ه × ه د
17	
18	
19	، العدد = 2
20	المعلم هو: محمد، الفنأن هو: حسام، النجار هو: رامي، بائع البقالة هو:أحمد
21	سعة البئر = 400لتر.
22	أ
23	أكبر مساحة لـ: الشكل (ب) ، أكبر محيط لـ: الشكل (جـ)
24	ب
25	ب

26	ك ص ك ص ك ص
27	5 17 8 20 كرة سلة كرة قدم
28	أ
29	لا، لأن مجموعة الأعداد الصحيحة مجموعة غير منتهية.
30	لا، لأن ($س^2$ – 1) ليس أولي ويمكن تحليله كفرق بين مربعين، ويصبح تحليل المقدار كما يأتي: (س+ 2) (س- 1) (س+ 1).
31	1، 64
32	نعم لأن المماسية تساوي نصف المركزية المرسومة على الوتر ب جـ .
33	جـ
34	أ
35	خطأ، اعتمد على أن ن أ جـ مماس وهو قاطع وليس مماس.

36	الخطأ هو: عملية الاختصار للمقدار (س + 4) ، إذ أنه لايمثل عامل مشترك للبسط.
37	السبب: التبادل، التبادل، الخطوة الآتية لمتابعة البرهان: ينطبق المثلثين بتساوي زاويتين وضلع وينتج: أب= جـ د ، أ د = ب جـ .
38	أ
39	الزاوية 4، الزاوية 5، 180 ، 180، التبادل، السبب زاوية مستقيمة، السبب: من الخطوات (1، 2، 3).
40	الفراغ الأول : تطابق المثلثين أب د ، د ب جـ الفراغ الثاني: ناتج عن تطابق المثلثين أب د ، د ب جـ
41	د
42	أ
43	جـ
44	13 يوم

ملحق(6)

بسم ا الرحمن الرحيم

اختبار تحصيلي في وحدة الهندسة التحليلية

أعزائي الطلبة

السلام عليكم ورحمة ا وبركاته:

- يهدف هذا الاختبار قياس مستوى تحصيل الطلبة في الهندسة التحليلية.
- يتكون الاختبار من سؤالين: الأول مكون من20 فقرة من نوع الاختيار من متعدد، ويخصص لكل فقرة علامتأن، والثاني من نوع المقال ويخصص له 10 علامات .
- يرجى قراءة فقرات السؤال الأول بعناية، ثم الإجابة عليها بوضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة.
- يرجى إجابة السؤال الثاني في المكان المخصص للحل و بثلاث طرائق مختلفة.
- الرجاء الإجابة عن جميع الأسئلة والتأكد من ذلك قبل أنتهاء زمن الاختبار.
- مدة الامتحان ساعة.

معلومات الطالب/ـ ـة

الإسم: ....

الصف: ....

المدرسة: .... شاكراً لكم تعاونكم

الباحث: عصام عبيدات

السؤال الأول: ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة

1- إذا كان المستقيم ل1 يوازي المستقيم ل2، وكان المستقيم ل1 يمر بنقطة الأصل والنقطة (-4، 2) فإن ميل المستقيم ل2:

أ) -2　　　(ب) -0.5　　　(جـ) 2　　　(د) 0.5

2- إذا كان $ل_1$، $ل_2$ مستقيمان متعامدان، ميلاهما $م_1$ ، $م_2$ على التوالي فإن:

أ) $م_1 = م_2$　　　(ب) $م_1 = -م_2$　　　(جـ) $م_1 = -1/م_2$　　　(د) $م_1 × م_2 = 1$

3- إذا كان $ل_1$، $ل_2$ مستقيمان متوازيان وكان $ل_1$ يمر بالنقطتين: (-3، 4) ، (2، س) ، وميل المستقيم $ل_2$ يساوي – 1 فإن قيمة س تساوي:

أ) – 1　　　(ب) – 5　　　(جـ) 1　　　(د) 5

4- $ل_1$، $ل_2$ مستقيمان متعامدان، ومعادلة المستقيم $ل_1$ هي: 4س = 3 – 2 ص ، فإذا كان المستقيم $ل_2$ يمر بالنقطتين: (ع، 1) ، (-2، 3) فإن قيمة ع تساوي:

أ) – 2　　　(ب) 6　　　(جـ) 2　　　(د) – 6

5- إذا كانت نافذة إحدى الغرف في منزل خالد على شكل معين، وأراد أن يصنع لها شبك حماية مدعماً بقضبان من الحديد عند القطرين، رسم خالد الشبك في المستوى الإحداثي بمقياس رسم معين و كانت احداثيات طرفي أحد القطرين عند النقطتين: (2، -1) ، (6، 3)، فإن ميل القطر الثاني يساوي:

أ) 1　　　(ب) – 4　　　(جـ) - 1　　　(د) 4

6- رسم طريقأن في مخطط أراضي لإحدى المدن (معلوم احداثيات بعض النقاط التي يمر بها الطريقان) ، وأراد المساح أن يعرف فيما إذا كان الطريقان متوازيين أم لا فقام بـ :

أ) قياس المسافة بين كل نقطتين متقابلتين على الخطين   (ب) قياس ميليهما

جـ) قياس البعد بينهما في نقاط مختلفة   (د) قياس طوليهما

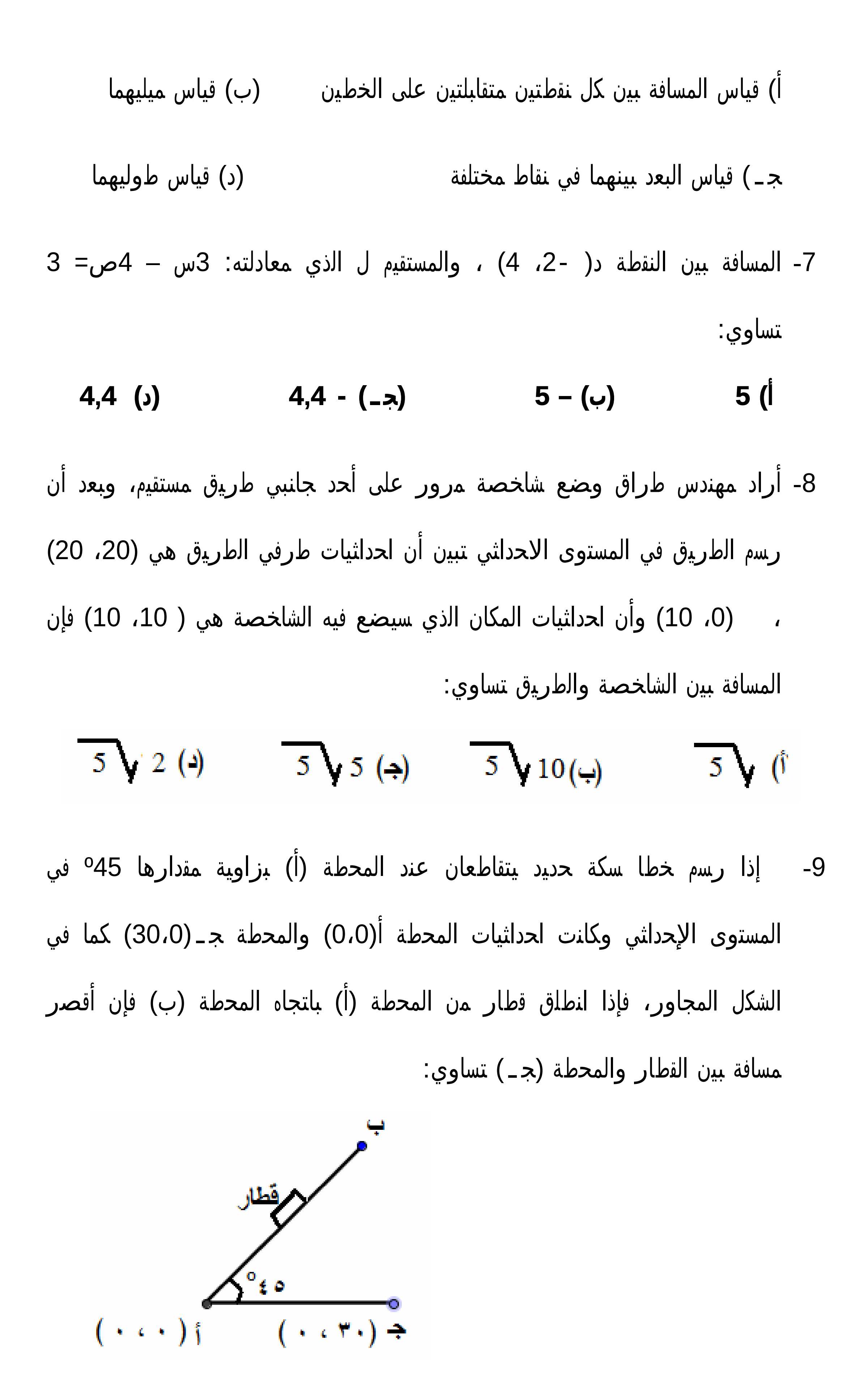
7- المسافة بين النقطة د(-2، 4) ، والمستقيم ل الذي معادلته: 3س – 4ص= 3 تساوي:

أ) 5   (ب) – 5   (جـ) - 4,4   (د) 4,4

8- أراد مهندس طراق وضع شاخصة مرور على أحد جانبي طريق مستقيم، وبعد أن رسم الطريق في المستوى الاحداثي تبين أن احداثيات طرفي الطريق هي (20، 20) ، (0، 10) وأن احداثيات المكان الذي سيضع فيه الشاخصة هي (10، 10) فإن المسافة بين الشاخصة والطريق تساوي:

أ) $\sqrt{5}$ (ب) $10\sqrt{5}$ (جـ) $5\sqrt{5}$ (د) $2\sqrt{5}$

9- إذا رسم خطا سكة حديد يتقاطعان عند المحطة (أ) بزاوية مقدارها 45^o في المستوى الإحداثي وكانت احداثيات المحطة أ(0،0) والمحطة جـ(30،0) كما في الشكل المجاور، فإذا انطلق قطار من المحطة (أ) باتجاه المحطة (ب) فإن أقصر مسافة بين القطار والمحطة (جـ) تساوي:



أ) $\sqrt{2}$ كم (ب) $2\sqrt{2}$ كم (جـ) $15\sqrt{2}$ كم (د) $30\sqrt{2}$ كم

10- إذا كان البعد بين النقطة (-5 ، 2) والمستقيم الذي معادلته: 3ص = ك س +6

يساوي 4، فإن مجموعة قيم ك هي:

أ) { 4 } (ب) { -4 } (جـ) { -4 ، 4 } (د) { 3 ، 4 }

11- إذا كان $ل_1$، $ل_2$ مستقيمان في المستوى، حيث أن معادلة المستقيم $ل_1$ هي:

4 س– 3ص+5 =0 ، ومعادلة المستقيم $ل_2$ هي: 4س – 3ص = -15، فإن

المسافة بين المستقيمين تساوي:

أ) 3 (ب) 4 (جـ) 2 (د) 5

12- إذا كانت النقاط أ، ب، جـ، تمثل رؤوس مثلث حيث احداثيي أ، ب على الترتيب

هي: (-2، 1) ، (2، 4). وكانت النقاط د، هـ، و منتصفات أضلاعه أب، ب

جـ، أجـ على الترتيب، فإن طول القطعة وهـ يساوي:

أ) $\sqrt{2}$ (ب) $2\sqrt{2}$ (جـ) 5 (د) 2,5

13- أب جـ مثلث فيه ب(6، 0) ، جـ (2، 0) ، إذا كانت النقطة د(س، 4) منتصف

الضلع أب، و النقطة هـ(3، 4) منتصف الضلع أجـ، فإن س =

أ) 4 (ب) 5 (جـ) 1,5 (د) 3

14- مئذنة قاعدتها مربعة الشكل يعلوها هرم مثبت عند منتصف أحرفه أربع سماعات

كما في الشكل المجاور، أراد كهربائي توصيل السماعات الأربع فقط بسلك كهربائي

على التوالي ولمعرفة كم متراً يحتاج قبل أن يصعد إلى قمة المئذنة قام بقياس:



أ) مساحة قاعدة المئذنة.

ب) ارتفاع المئذنة.

جـ) محيط قاعدة المئذنة ونصف محيطها يساوي طول السلك.

د) ارتفاع الجزء الهرمي.

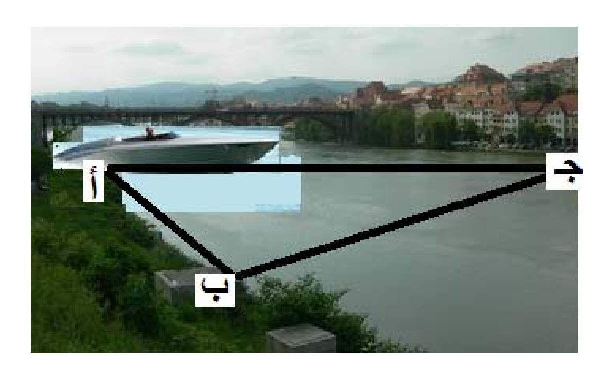
15- إذا كان أ ب جـ مثلثاً قائم الزاوية في ب، وكانت د منتصف الضلع أ جـ ، بحيث أن، ب(2 ، -2) ، د(5 ، 2)، فإن طول الوتر في المثلث أ ب جـ =

أ) 10 **(ب) 5** **(جـ) 2,5** **(د) 25**

16- إذا كان طول الوتر في مثلث قائم الزاوية يساوي 15 وحدة فإن طول القطعة الواصلة بين رأس القائمة ومنتصف الوتر يساوي:

أ) 15 **(ب) 5** **(جـ) 30** **(د) 7.5**

17- انطلق خالد بقاربه من نقطة أ على إحدى ضفتي نهر والتي تبعد عن نقطة ب على نفس الجهة مسافة 120م، باتجاه نقطة جـ والتي تقع على الجهة الأخرى من النهر مقابل ب تماماً كما في الشكل المجاور، إذا كان عرض النهر 160م فإن بعد خالد عن نقطة ب عندما يكون في منتصف المسافة يساوي:

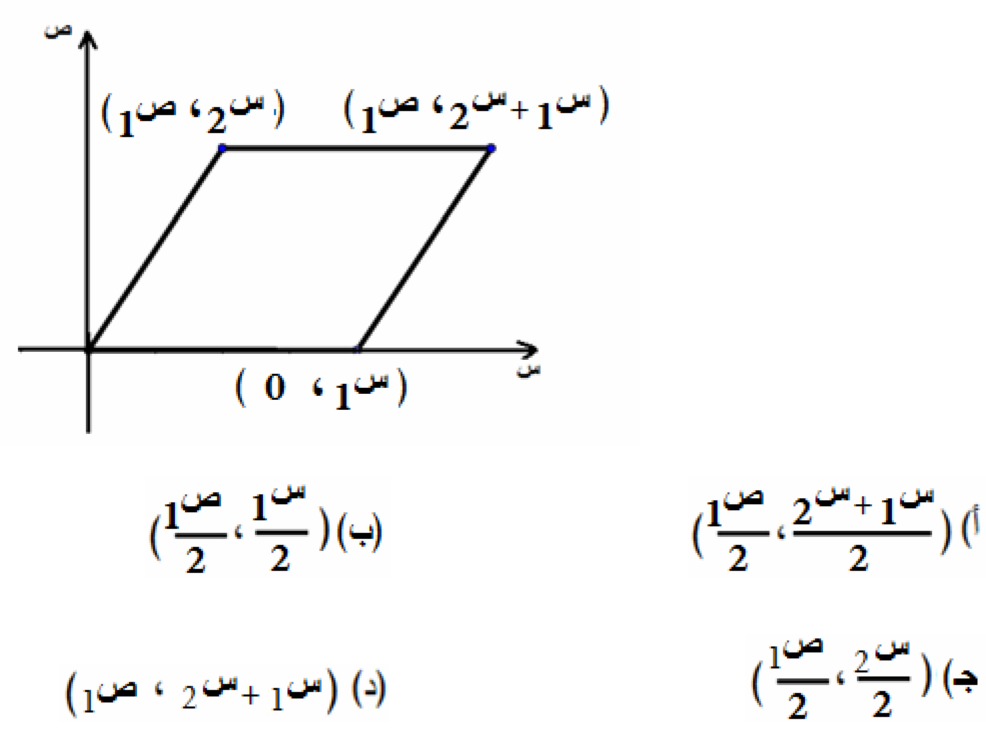


أ) 200م **(ب) 100م** **(جـ) 60م** **(د) 80م**

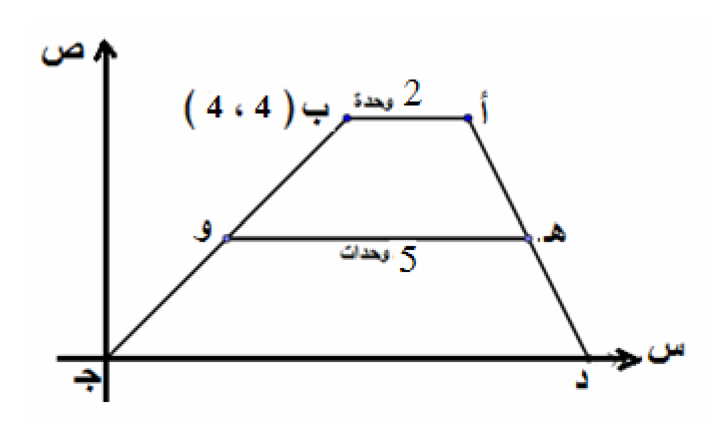
18- إذا كان أب جـ د متوازي أضلاع، بحيث أ(-4 ، 4) ، ب(-2 ، 5) ، وكانت هـ(-6 ، 6) نقطة تقاطع قطريه فإن طول القطر أجـ=

أ) $2\sqrt{2}$ ب) $2\sqrt{17}$ جـ) $\sqrt{17}$ د) $4\sqrt{2}$

19- في الشكل المجاور احداثيي نقطة تقاطع القطرين هما:



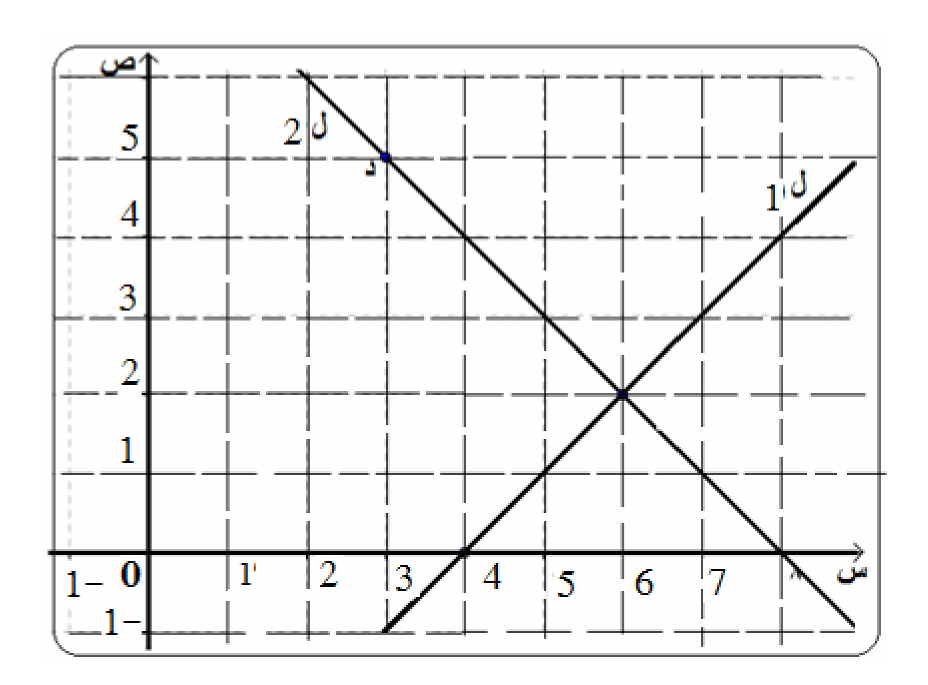
20- في الشكل المجاور أب جـ د شبه منحرف، إذا كان طول أب وحدتين وطول هـ و خمس وحدات، واحداثيي النقطة ب(4،4)، فإن احداثيات منتصفي الضلعين هـ ، و على الترتيب هي:



أ) (6،2) ، (3،2)   (ب) (7،2) ، (2،2)

جـ) (2،5) ، (2،1)   (د) (2،8) ، (2،3)

السؤال الثاني: في الشكل المجاور احسب المسافة بين النقطة (د) والمستقيم ل1 بثلاث طرق مختلفة؟

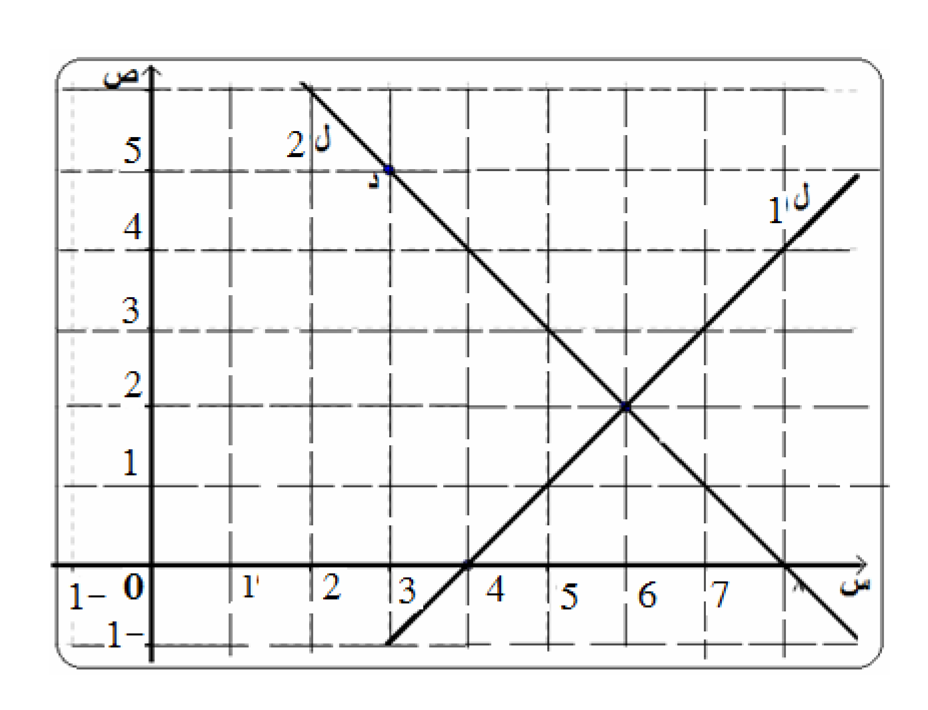


ملحق(7)

مفتاح الإجابة لاختبار التحصيل

رقم	رمز الإجابة
1	ب
2	جـ
3	أ
4	د
5	جـ
6	ب
7	أ
8	د
9	جـ
10	جـ
11	جـ
12	د
13	ب
14	جـ
15	أ
16	د
17	ب
18	د
19	أ
20	ب

السؤال الثاني: في الشكل المجاور احسب المسافة بين النقطة (د) والمستقيم ل1 بثلاث طرق مختلفة؟



الحل:

الطريقة الأولى: نجد المسافة عن طريق قانون البعد بين نقطة ومستقيم

أولاً: نجد معادلة المستقيم $ل_1$

ميل $ل_1$ = 1

∴ معادلة المستقيم هي: ص – 0 = 1(س – 4)

أي ص = س – 4 ومنه المعادلة هي – س + ص + 4 = 0 ،

ثانياً: نطبق القانون لنجد المسافة بين النقطة د(3 ، 5) والمستقيم

المسافة = $\left|\frac{أس_1 + ب ص_1 + جـ}{\sqrt{أ^2 + ب^2}}\right|$ ، حيث أ = -1 ، ب = 1 ، جـ = 4، $س_1$= 3،

$س_2$= 5 .

∴ المسافة = $3\sqrt{2}$ وحدة.

الطريقة الثانية: باستخدام قانون المسافة بين نقطتين

النقطتين هما د(3 ، 5) ونقطة تقاطع المستقيمين (6 ، 2)

∴ المسافة = $\sqrt{(3-6)^2 + (5-2)^2} = \sqrt{18} = 3\sqrt{2}$ وحدة.

الطريقة الثالثة: نطبق نظرية فيثاغورس على المثلث القائم الذي احداثيات رؤوسه: (3 ، 5)

، (6 ، 2) ، (3 ، 2) ، حيث أن الزاوية القائمة عند النقطة (3 ، 2)

∴ المسافة = $\sqrt{(3)^2 + (3)^2} = \sqrt{18} = 3\sqrt{2}$ وحدة.

ملحق (8)

مقياس الاتجاهات

تعليمات المقياس

أعزائي الطلبة: السلام عليكم ورحمة ا وبركاته

أضع بين أيديكم مقياساً للاتجاهات نحو الرياضيات في أربعة مجالات هي: صعوبة الرياضيات، طبيعة الرياضيات، فائدة الرياضيات، ومكانة الرياضيات. و يتكون من (36) فقرة وهذه الفقرات لا تمثل بأي حال من الأحوال اختباراً، كما وأن ليس هناك إجابات صحيحية وأخرى خطأ. والمطلوب منكم هو التعبير عن حقيقة رأيكم ومشاعركم نحو الرياضيات بحرية كاملة وبصراحة تامة والإجابة إما أن تكون بـ (موافق بشدة) أو (موافق) أو (محايد) أو (معارض) أو (معارض بشدة)، وذلك بوضع إشارة (X) داخل العمود المناسب الذي يشير إلى تلك الدرجة من التأييد أو المعارضة، كما يأمل الباحث أن يجيب كل منكم بحرية ودقة مؤكداً أن الاجابات ستبقى سرية ولن يطلع عليها أحد غير الباحث كما أنها لن تستخدم إلا لأغراض البحث والدراسة. وهكذا أرجو ألا توضع أكثر من إشارة (X) للفقرة الواحدة. وفي حال توضع أكثر من إشارة تهمل الإجابة وتلغي الفقرة.

وإذا كانت الفكرة في العبارة:

- تتفق مع رأيك بدرجة كبيرة ضع الإشارة في العمود الأول(موافق بشدة).

- تتفق مع رأيك بدرجة متوسطة أو أنك توافق عليها بشيء من التحفظ، ضع الإشارة في العمود الثاني (موافق).

- لاتتفق مع رأيك و لا تتعارض معه ضع الإشارة في العمود الثالث (محايد).

- تتعارض مع رأيك بدرجة متوسطة أو أنك تميل إلى عدم الموافقة عليها إلى حدٍ ما ضع الإشارة في العمود الرابع (معارض).

- تتعارض مع رأيك تماماً ولا توافق عليها ضع الإشارة في العمود الخامس (معارض بشدة).

الباحث: عصام عبيدات

المعلومات العامة:

اسم الطالب:...الصف: ....الشعبة: ....

اسم المدرسة...

مجال صعوبة الرياضيات

الرقم	الفقرة	موافق بشدة	موافق	محايد	معارض	معارض بشدة
1	يسهل على الطلبة النجاح في امتحانات الرياضيات					
2	يمكن تبسيط الموضوعات المعقدة في الرياضيات بحيث يسهل فهمها					
3	تعد أنشطة دروس الرياضيات جيدة ومسلية وممتعة					
4	لا تتطلب دراسة الرياضيات جهداً كبيراً من الطلبة					

5	يمكن لأي شخص أن يتعلم الرياضيات إذا كانت لديه الرغبة في ذلك					
6	يفضل الطلبة التغيب عن حصص الرياضيات لصعوبتها					
7	تعد قراءة الرياضيات مضيعة للوقت لأنه يصعب فهمها					
8	يحتاج الطلبة دائماً إلى من يساعدهم في تعلم الرياضيات					
9	تعد الرياضيات من أصعب الموضوعات الدراسية					

مجال طبيعة الرياضيات

الرقم	الفقرة	موافق بشدة	موافق	محايد	معارض	معارض بشدة
1	توجد أكثر من طريقة واحدة لحل المسألة الرياضية					

2	تتكون الرياضيات من مجموعة القوانين والنظريات المحددة بدقة					
3	تنمي موضوعات الرياضيات الذوق والإحساس بالجمال لدى الطلبة					
4	تتصف الرياضيات بأنها علم متطور باستمرار وقابلة للتجدد					
5	تتميز الرياضيات بلغة دقيقة خاصة بها					
6	تعد الرياضيات من المواد العقيمة والغير ممتعة					
7	لا يستطيع الطلبة الاكتشاف والابداع في مادة الرياضيات					
8	تعد الرياضيات نظام معرفي صارم لا يمنح الطلبة حرية التصرف أو الاختيار					
9	تسبب الرياضيات ملل الطلبة ولا تثير اهتمامهم					

مجال فائدة الرياضيات

الرقم	الفقرة	موافق بشدة	موافق	محايد	معارض	معارض بشدة
1	تفيد الرياضيات في تنظيم أمور الحياة المختلفة					
2	يتعلم الفرد كيف يفكر بدراسته للرياضيات					
3	تساعد دراسة الرياضيات في اكتساب صفات التأني والدقة في التعبير					
4	تفيد الرياضيات في حل المشكلات المختلفة التي تواجه الفرد					
5	تساعد الرياضيات على فهم المواد الأخرى					
6	لا يوجد أهمية خاصة في دراسة الرياضيات					
7	لا يحتاج كل الناس للرياضيات					
8	تفيد الرياضيات في إجراء الحسابات البسيطة فقط					
9	لا تساعد دراسة الرياضيات الطلبة في اكتساب القدرة على متابعة الأمور والمثابرة عليها					

مجال مكانة الرياضيات

معارض بشدة	معارض	محايد	موافق	موافق بشدة	الفقرة	الرقم
					تؤدي الرياضيات دور أساسي في أي تقدم تكنولوجي	1
					تقوم حياة المجتمعات الحديثة على الرياضيات	2
					تساعد الرياضيات على فهم العالم الذي نعيش فيه	3
					يستحق علماء الرياضيات كل تقدير لما قدموا للبشرية من خدمات	4
					تعد الرياضيات من أهم الموضوعات في الحياة مقارنة بالموضوعات الأخرى	5
					لا تؤدي الرياضيات أي دور في المنجزات الحديثة	6
					دور الرياضيات محدود جداً في مجال الاكتشافات	7

	العلمية					
8	لا أهمية لدراسة الرياضيات بعد ظهور الآلات الحاسبة والحاسوب و وسائل التكنولوجيا المختلفة					
9	تعد العلوم الأخرى كاللغات والاجتماعيات والاقتصاد أهم من الرياضيات					

ملحق (9)

أسماء المحكمين لأدوات الدراسة

الرقم	الإسم	الدرجة العلمية
1	أ. د ماهر الجعفري	أستاذ في المناهج وطرائق التدريس/ جامعة العلوم الإسلامية العالمية
2	أ. د طه الدليمي	أستاذ في المناهج وطرائق التدريس/ جامعة العلوم الإسلامية العالمية
3	أ. د عبدالكريم أبو جاموس	أستاذ في المناهج وطرائق التدريس/ جامعة اليرموك
4	د. خالد أبو لوم	أستاذ مشارك في المناهج وطرائق تدريس الرياضيات/ الجامعة الأردنية
5	د. عدنان العابد	أستاذ مشارك في المناهج وطرائق تدريس الرياضيات/ الجامعة الأردنية
6	د. إبراهيم المومني	أستاذ مشارك في المناهج وطرائق تدريس الرياضيات/

		الجامعة الأردنية
7	د. ربى مقدادي	أستاذ مشارك في المناهج وطرائق تدريس الرياضيات/ جامعة اليرموك
8	د. أمال ملكاوي	أستاذ مشارك في المناهج وطرائق تدريس العلوم/ جامعة اليرموك
9	د. أمال الزعبي	أستاذ مشارك في القياس والتقويم/ جامعة اليرموك
10	د. إياد حمادنة	أستاذ مشارك في القياس والتقويم/ جامعة آل البيت
11	د. خميس نجم	أستاذ مشارك في المناهج وطرائق تدريس الرياضيات/ جامعة آل البيت
12	د. أحمد القضاة	أستاذ مشارك في المناهج وطرائق تدريس الرياضيات/ جامعة آل البيت
13	د. أحمد حياصات	أستاذ مشارك في المناهج وطرائق تدريس الرياضيات/ الجامعة الهاشمية
14	أ/ علي الخطيب	ماجستير مناهج وطرائق تدريس الرياضيات /مشرف تربوي لمبحث الرياضيات/مديرية تربية إربد الأولى
15	أ/ أكرم طعامنة	ماجستير مناهج وطرائق تدريس الرياضيات /مشرف تربوي لمبحث الرياضيات/مديرية تربية إربد الأولى
16	أ/ نهاد قاسم	ماجستير مناهج وطرائق تدريس الرياضيات /مشرف تربوي لمبحث الرياضيات/مديرية تربية إربد الأولى
17	أ/ إبراهيم عمايرة	ماجستير مناهج وطرائق تدريس الرياضيات /مشرف تربوي لمبحث الرياضيات/مديرية تربية إربد الأولى

18	أ/ أحمد حمادنة	ماجستير قياس و تقويم /مشرف تربوي لمبحث الرياضيات/مديرية تربية بني كنانة

ملحق(10)

معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبار التحصيأتي

الفقرة	معامل الصعوبة	معامل التمييز
1	0.82	0.22
2	0.72	0.52
3	0.72	0.71
4	0.74	0.84
5	0.70	0.74
6	0.76	0.74
7	0.60	0.66
8	0.56	0.55
9	0.68	0.56
10	0.72	0.68
11	0.48	0.77
12	0.80	0.49
13	0.56	0.58

0.59	0.78	14
0.79	0.70	15
0.49	0.70	16
0.69	0.30	17
0.39	0.54	18
0.69	0.60	19
0.79	0.44	20

ملخص الدراسة باللغة الإنجليزية:

Developing Constructivist Instructional Program and Measuring Effect on Developing Scientific Thinking Skills, Mathematics Achievement and Attitudes among Primary Grade Students

By

Issam Abdulqader Fares Obeidat

Supervisor

Dr. Adeeb Thiab Hamadneh

Co-Supervisor

Dr. Ali Mohammad Alzoubi

Abstract

This study aims at developing a constructivist instructional program, measuring effect on developing scientific thinking skills in mathematics,

achievement and attitudes to mathematics. To achieve the study goal, two major questions were answered:

What is the effect of a constructivist instructional program on developing mathematical scientific thinking skills, achievement and attitudes to mathematics among primary grade students?

Participants (N=107) were recruited from the tenth grade student population (M=50, F= and 57) assigned to four classrooms. Two classrooms were selected with the random simple method to serve as experimental group; one classroom for males and the other for female students and taught using the constructivist instructional program. The other two classrooms represented the control group and taught traditionally.

Instruments included the Mathematical Thinking Test, Achievement Test, Attitudes to mathematics Scale. To answer the study questions, means, and standard deviations were calculated for scores obtained by the experimental and control students on the Mathematical Thinking Test, Achievement Test, and Attitudes to Mathematics Scale. Co-variance analysis was also used.

Results showed that the experimental group students scored high on the mathematical thinking test, achievement test, and attitudes to mathematics scale. Ina addition, there were no statistically significant differences among student scores on the mathematical thinking test, and post-attitudes attributed to gender or interaction group variable (program) and gender variable in the mathematical thinking.

Further, results revealed statistically significant differences on the achievement test by gender in favor of females, and there was effect for

interaction between the group variable (program) and gender on the achievement and attitudes to mathematics tests.

In light of earlier results, this study recommended enrichment of the mathematics textbook with activities comply with the constructivist theory; and organizing workshops providing training for learners on the constructivist theory, models and applications inside classroom. The study recommended conducting further studies on the constructivist theory and applications and comparing the different constructivist models.

Keywords: Mathematics, Constructivist Theory, Mathematical Thinking, Instructional Program, Attitudes to Mathematics